Nutzen-Kosten-Analyse der Bekämpfung der Enzootischen Bronchopneumonie des Rindes unter besonderer Berücksichtigung der Schutzimpfung

Ferdinand Denzinger

Diss. München
1984

Aus dem Institut für Medizinische
Mikrobiologie, Infektions-und Seuchenmedizin der
Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. DDr. h. c. A. Mayr

und

dem Institut für Hygiene und Technologie
der Lebensmittel tierischen Ursprungs der
Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Vorstand: **Prof. Dr. Dr. h. c. L. Kotter**
Gesch. Vorst.: Prof. Dr. G. Terplan

Nutzen-Kosten-Analyse der Bekämpfung der Enzootischen Bronchopneumonie des Rindes unter besonderer Berücksichtigung der Schutzimpfung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

von
Ferdinand Denzinger
aus
Spalt

München 1984

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen
Fakultät der Universität München

Dekan: Prof.Dr.W.Leidl

Referent: Prof.Dr.M.J.Forstner

Korreferent: Prof.Dr.H.Kraft

Tag der Promotion: 24.Februar 1984

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	EINLEITUNG	1
2.	LITERATURTEIL	2
2.1.	Schrifttum zur Rindergrippe	2
2.1.1.	Begriffsbestimmung, Wesen und Verlauf	2
2.1.2.	Bekämpfung	4
2.1.2.1.	Prophylaktische Maßnahmen	4
2.1.2.2.	Therapeutische Maßnahmen	8
2.2.	Schrifttum zur Nutzen-Kosten-Analyse	9
2.2.1.	Begriffsbestimmung, Wesen und Funktion	9
2.2.2.	Vorgehensweise bei der Nutzen-Kosten-Analyse	10
2.2.3.	Probleme und Grenzen der Nutzen-Kosten-Analyse	12
2.2.4.	Grundsätzliche Anwendbarkeit der Nutzen-Kosten-Analyse auf die Bekämpfung der Rindergrippe	13
3.	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	14
3.1.	Problematik einer Nutzen-Kosten-Analyse bei der Bekämpfung der Rindergrippe	14
3.1.1.	Datenerfassung	14
3.1.2.	Veränderte Seuchensituation	15
3.1.3.	Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen und anderer Tierspezies	16
3.2.	Vorgehensweise	18
3.2.1.	Allgemeines	18
3.2.2.	Zahlen und Preise	18
3.2.3.	Tierzahl und Struktur	18
3.2.4.	Bestandsgröße	19
3.2.5.	Morbidität und Mortalität	20

3.3.	Kosten einer Schutzimpfungskampagne gegen die crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie des Rindes bei einer Million Impflingen	23
3.3.1.	Kosten der Schutzimpfung	23
3.3.1.1.	Kosten des Impfstoffes	23
3.3.1.2.	Kosten des Tierarztes	23
3.3.1.3.	Kosten bei Impfkomplikationen	23
3.3.1.4.	Zusammenfassung der Impfkosten	24
3.3.2.	Kosten der Paramunisierung	25
3.3.2.1.	Kosten eines Paramunitätsinducers	25
3.3.2.2.	Kosten des Tierarztes	25
3.3.2.3.	Zusammenfassung der Kosten für eine Paramunisierung	26
3.3.3.	Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens	27
3.3.4.	Kosten von Totalverlusten	28
3.3.5.	Behandlungskosten	29
3.3.6.	Kosten von Schlachtverlusten	30
3.3.6.1.	Fleischverluste	30
3.3.6.2.	Brauchbarmachungsgebühren	33
3.3.6.3.	Kosten der bakteriologischen Fleischuntersuchung	33
3.3.7.	Sonstige Kosten	35
3.3.8.	Zusammenfassung der Kosten	37
3.4.	Kosten einer Schutzimpfungskampagne gegen die saisonal gebundene enzootische Bronchopneumonie des Rindes bei einer Million Impflingen	39
3.4.1.	Kosten der Schutzimpfung	39
3.4.1.1.	Kosten des Impfstoffes	39
3.4.1.2.	Kosten des Tierarztes	39
3.4.1.3.	Kosten von Impfkomplikationen	40
3.4.1.4.	Zusammenfassung der Impfkosten	40

Seite

3.4.2. Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens 42

3.4.3. Kosten von Totalverlusten 43

3.4.4. Behandlungskosten 44

3.4.5. Kosten von Schlachtverlusten 45

3.4.6. Kosten von Milchverlusten 47

3.4.7. Sonstige Kosten 48

3.4.8. Zusammenfassung der Kosten 49

3.5. Kosten einer Bekämpfung der Rindergrippe ohne Schutzimpfung bei einer Million Tieren 51

3.5.1. Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens 51

3.5.2. Kosten von Totalverlusten 52

3.5.3. Behandlungskosten 53

3.5.3.1. Bei crowding assoziierter enzootischer Bronchopneumonie 53

3.5.3.2. Bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie 54

3.5.4. Kosten von Schlachtverlusten 55

3.5.4.1. Bei crowding assoziierter enzootischer Bronchopneumonie 55

3.5.4.2. Bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie 55

3.5.5. Kosten von Milchverlusten bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie 57

3.5.6. Sonstige Kosten 58

3.5.7. Zusammenfassung der Kosten 59

4. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE 61

5. ZUSAMMENFASSUNG 70

SUMMARY 71

6. LITERATURVERZEICHNIS 72

1. EINLEITUNG

Der Trend der Rinderhaltung in der Bundesrepublik Deutschland (BRD) geht zunehmend in Richtung Spezialisierung und Intensivierung. In den dadurch entstehenden neuen Betriebs-und Haltungsformen kommt es zur Ansammlung großer Tierzahlen auf kleinsten Räumen. Als Folge davon verändert sich auch das Infektions-und Seuchengeschehen mehr und mehr.
Die spezifischen, monokausalen Seuchen treten in den Hintergrund; infektiöse Komplexkrankheiten, die plurikausal und multifaktoriell zustande kommen, nehmen zu.

Zu den infektiösen Komplexkrankheiten gehört auch die enzootische Bronchopneumonie des Rindes (EBR).
Sie belastet die gesamte Rinderhaltung. Todesfälle, Leistungs- und Entwicklungsstörungen, verminderte Gewichtszunahmen und Gewichtsverluste, sowie Folgeschäden bedingen finanzielle Einbußen enormen Ausmaßes.

Eine konsequente, umfassende Bekämpfung der Rindergrippe ist das Gebot der Stunde. Über die Art der Bekämpfungsmaßnahmen gibt es unterschiedliche Auffassungen.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, anhand einer Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) den Wert von Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Rindergrippe zu ermitteln. Insbesondere die prophylaktische Schutzimpfung läßt eine nicht unerhebliche Kosteneinsparung vermuten. Ob und in welcher Höhe sie möglich sein kann, sollen die durchgeführten Untersuchungen belegen.

2. LITERATURTEIL

2.1. Schrifttum zur Rindergrippe

2.1.1. Begriffsbestimmung,Wesen und Verlauf

Die enzootische Bronchopneumonie des Rindes (Rindergrippe) ist eine weltweit verbreitete infektiöse Faktorenkrankheit mit vorwiegendem Befall des Atmungsapparates.

Ätiologisch lassen sich virale,bakterielle und nicht-mikrobielle Faktoren unterscheiden.
Primär handelt es sich um meist harmlos verlaufende Virusinfektionen,die sekundär durch bakterielle Infektionen mit opportunistischen Problemkeimen kompliziert werden;nicht-mikrobielle immunsuppressive Faktoren bewirken dann den Übergang der Mischinfektionen in Krankheiten bzw.führen zu einem schwereren Verlauf.
Adeno-und Reoviren,daneben aber auch Rhino-,Parainfluenza-3- und Respiratory Syncytial Viren sind am häufigsten anzutreffen (24).
Bei den Bakterien spielen Pasteurellen die größte Rolle,obwohl auch Streptokokken,Corynebakterien,Mykoplasmen,Chlamydien, Pseudomonas aeruginosa und Hämophilus-Bakterien nicht selten sind (24).
Unter den resistenzmindernden,nicht-mikrobiellen Faktoren sind in erster Linie Erkältungen,crowding,toxinhaltiges Futter und Antibiotika-Mißbrauch zu nennen.Daneben dürfen aber auch die negativen Auswirkungen von Transportstreß,ungünstigen Haltungsbedingungen,mangelnder Hygiene,Milieuwechsel,Futterumstellung,Parasitosen etc.nicht übersehen werden.

Es erkranken sowohl Kälber als auch ältere Rinder,mit Bevorzugung der Altersgruppe von 3-12 Monaten.

Da es sich um eine Stall-bzw.Gruppenenzootie (enzootischer Hospitalismus in der Tierproduktion) handelt,ist die Morbidität sehr hoch;unter ungünstigen Bedingungen kann sie 100% erreichen,im Durchschnitt liegt sie bei 60-70% (14,25).
Die Mortalität dagegen ist mit 5-6% sehr gering (14,25).

Epidemiologisch unterscheidet man die saisonal gebundene enzootische Bronchopneumonie und die crowding-assoziierte en-

zootische Bronchopneumonie (12).Letztere belastet vor allem die Kälbermastbetriebe.

Klinisch treten drei Verlaufsformen auf:die Bronchopneumonia catarrhalis et Pneumonia interstitialis acuta,worunter man die eigentliche Viruspneumonie versteht,die Bronchopneumonia catarrhalis purulenta acuta und die Bronchopneumonia fibrinosa (25).

Chronische Tracheobronchitiden und Lungenemphyseme sind mögliche Folgen der Rindergrippe (25).

2.1.2. Bekämpfung

2.1.2.1. Prophylaktische Maßnahmen

Hygienische Maßnahmen (25)

Die Erreger der enzootischen Bronchopneumonie sind ubiquitär verbreitete opportunistische Problemkeime.Die Verhinderung ihrer übermäßigen Ansammlung und Vermehrung durch konsequente Reinigung und Desinfektion muß daher im Mittelpunkt hygienischer Maßnahmen stehen.
Da die Keime im Stall nicht frei vorliegen,sondern eingehüllt sind in Schmutz,Sekreten etc.,ist eine gründliche Reinigung Voraussetzung für eine gute Wirkung der anschließenden Desinfektion.
Der Stall mit all seinen Geräten und Einrichtungen,sowie der Hofraum,Ausläufe und Wege,ferner Transportmittel und alle Abfälle,Abwasser und Dung sind sorgfältig zu desinfizieren.Dabei ist es ratsam,von Zeit zu Zeit einen Wechsel des Desinfektionsmittels vorzunehmen,um einer eventuellen Resistenzbildung der Bakterien entgegenzuwirken.
Die Erregerübertragung bei der Rindergrippe erfolgt in erster Linie direkt durch Kontakt und indirekt über leblose und belebte Vektoren.Besonderes Augenvermerk ist daher auch auf alle lebenden Seuchenüberträger zu richten.
Der Personen-und Tierverkehr ist streng zu überwachen.
Unter dem Stallpersonal dürfen sich keine Dauerausscheider oder Keimträger befinden.
Das Tragen von Schutzkleidung bzw.stalleigener Kleidung ist ratsam.
Vor den Ställen sollten Desinfektionsschleusen angebracht sein.
Gemeinde-,Gehöft-und Stallungeziefer muß drastisch bekämpft werden,um auch hier eine Erregerverschleppung zu vermeiden.

Betriebstechnische infektionshemmende Maßnahmen (25)

Einzelhaltung und ein geschlossenes Betriebssystem im Sinne der Rein-Raus-Methode sind wichtige prophylaktische Maßnahmen, die leider nicht in jedem Betrieb verwirklicht sind.
Rinderhalter,die mit Zukauf arbeiten,sollten zumindest für ausreichende Quarantäne-Möglichkeiten sorgen;neu zugekaufte Tiere sollten mindestens drei Wochen abgesondert werden.

Die Schaffung eines optimalen Stallklimas trägt erheblich dazu bei, immunsuppressive Faktoren zu eliminieren.
Besonders geachtet werden sollte auf gute Belüftung, gleichmäßige Raumtemperatur und nicht zu hohe Luftfeuchtigkeit. Regelmäßige Überprüfung von Gasgehalt und Strömungsgeschwindigkeit der Stalluft, sowie laufende Desinfektion der Belüftungssysteme dürfen nicht fehlen.
Schließlich ist auch die Überwachung der Futtermittel hinsichtlich Lagerung, Zusammensetzung, Alter und etwaiger Kontaminationen vorzunehmen.

Medikamentelle Prophylaxe (25)

Die prophylaktische Gabe von Antibiotika und Sulfonamiden, wie sie zum Beispiel in den USA praktiziert wird, ist ebenso wie die Injektion von Rekonvaleszentenblut oder polyvalentem Gammaglobulin hinsichtlich der Wirkung umstritten.
Da die Rindergrippe eine Faktorenkrankheit darstellt, verspricht die Paramunisierung mit multipotenten Inducern die größten Erfolgsaussichten. Zur Vorbeuge gegen die crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie werden die Tiere am Tag der Einstallung und 5-10 Tage später paramunisiert, zur Prophylaxe der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie zu Beginn der kalten Jahreszeit.
Es sollte weiterhin auf eine vollwertige Fütterung mit ausgewogener Vitamin-und Mineralstoffversorgung geachtet werden.

Schutzimpfung (25)

Die Basisinfektionen der EBR sind virale Infekte. Eine kausale Therapie von Virusinfektionen gibt es nicht. Die prophylaktische Schutzimpfung stellt daher eine wichtige Maßnahme der erfolgreichen Bekämpfung der Rindergrippe dar.
Auf keinen Fall darf man jedoch annehmen, daß eine Immunprophylaxe die klassischen Methoden der Infektionsmedizin ersetzt. Regelmäßige Reinigung und Desinfektion, Schaffung optimaler Haltungsbedingungen, antibakterielle und antimykotische Chemotherapie sind unterstützende Maßnahmen, deren Bedeutung nicht unterschätzt werden sollte.

Impfstoffe

Um der komplexen Ätiologie der enzootischen Bronchopneumonie Rechnung zu tragen,wurden sogenannte funktionell-synergistische Vaccinen entwickelt.Ihre Wirkung beruht auf einer Immunisierung gegen die "Leitkeime" der infektiösen Faktorenkrankheit.
Neben der antigenspezifischen Wirkung kommt es auch zu einer paraspezifischen:gleichzeitig mit der Unterbindung der Basisinfektionen und der mit diesen korrespondierenden "Partnerinfektionen" wird auch die Entstehung von Mischinfektionen mit opportunistischen Problemkeimen verhindert.
Um Interaktionen zwischen den Impfkeimen und ubiquitär verbreiteten Erregern in der Umwelt des Impflings zu vermeiden, enthalten echte funktionell-synergistische Kombinationsvaccinen keine vermehrungsfähigen Erreger.Es handelt sich also immer um Impfstoffe aus inaktivierten Keimen.

In der Bundesrepublik Deutschland kommen derzeit zwei Vaccinen gegen die Rindergrippe zur Anwendung:
Die Hydrochemie vertreibt eine Viruspneumonie-Vaccine,die eine Kombination aus additiv-numerischen Vaccinen mit funktionell-synergistischen Vaccinen darstellt.Sie enthält inaktiviertes Parainfluenza-3-Virus,Adenovirus Typ 3,Reovirus Typ 1, Virus der infektiösen bovinen Rhinotracheitis-infektiösen pustulösen Vulvovaginitis (IBR-IPV) sowie Virus der bovinen Virusdiarrhoe-Mucosal disease (BVD-MD).Dieser Impfstoff kann jedoch nicht als reine Rindergrippe-Vaccine bewertet werden, da auch Antigenkomponenten gegen IBR-IPV und BVD-MD,also monospezifische Virusinfektionen,enthalten sind.Diese Antigenmischung stellt einen Kompromiß dar.
Breite Verwendung in der Praxis findet die Rindergrippe-Vaccine Behringwerke "Bovigrip".Sie ist eine echte funktionell-synergistische Kombinationsvaccine nur gegen die enzootische Bronchopneumonie des Rindes.Sie enthält inaktivierte Antigene des Parainfluenza-3-Virus,der Adenoviren Serotyp 1,3-und 5 und der Reoviren Serotyp 1 und 3.Bovigrip immunisiert gegen die für die Basisinfektionen hauptsächlich verantwortlichen Viren und verhindert paraspezifisch Sekundär-und Mischinfektionen.
Die hervorragende Wirksamkeit dieses Impfstoffes rechtfertigt

es,andere Vaccinen gegen die Rindergrippe in dieser Arbeit unberücksichtigt zu lassen.

Impfprogramme

a)Impfprogramm bei saisonal gebundener EBR:
Alle Tiere,mindestens bis zu einem Alter von 18 Monaten, werden zweimal geimpft;das erste Mal mit sechs Wochen Ende Juli/Anfang August,das zweite Mal vier Wochen später. Die Grundimmunisierung sollte bei Eintritt der kalten Jahreszeit abgeschlossen sein. Jährlich werden Auffrischungsimpfungen durchgeführt.

b)Impfprogramm bei crowding assoziierter EBR:
Ein Impfprogramm in Mastbetrieben muß die Art der Aufstallung und das Alter der Tiere berücksichtigen.In vielen Fällen wird der aktiven Immunisierung eine Paramunisierung vorangehen müssen.
In Beständen ohne Zukauf werden alle Tiere ab der 5.Woche zweimal im Abstand von 4-6 Wochen geimpft.
In Beständen mit Zukauf 3-4 Wochen alter Tiere sollten die Kälber zunächst einer Paramunisierung (sofort nach dem crowding mit Wiederholung nach 4-5 Tagen) unterzogen werden. Eine sofortige Schutzimpfung ist nicht ratsam,da Vaccinen aus inaktivierten Erregern zu Impfprovokationen führen können,wenn die Impflinge klinisch inapparent erkrankt sind oder sich in Inkubation befinden.Die Steigerung der erregerunspezifischen Infektabwehr durch Paramunitätsinducer bietet sich hier als ideale Möglichkeit zur Überbrückung der Zeit bis zur nachfolgenden Impfung.Die Vaccination sollte nicht früher als 3-4 Wochen nach dem crowding erfolgen. 4 Wochen später ist eine Revaccination erforderlich.
Werden über 2 Monate alte Tiere zugekauft,sollten sie noch im Herkunftsbetrieb immunisiert werden.Falls die Revaccination dort nicht möglich ist, sollte sie ab der 3.Woche nach dem crowding durchgeführt werden.Für Tiere,die im Herkunftsbetrieb nicht gegen Rindergrippe immunisiert werden,empfiehlt sich wie bei jungen Zukauftieren der aktiven Schutzimpfung eine Paramunisierung voranzustellen.

Zur Grundimmunisierung ist im allgemeinen eine zweimalige Impfung im Abstand von 4 Wochen ausreichend.Bei besonders starker Gefährdung ist jedoch eine dritte Impfung 4-5 Monate nach der Grundimmunisierung ratsam.
Jährlich werden Wiederholungsimpfungen durchgeführt.

2.1.2.2. Therapeutische Maßnahmen (25)

Da Misch-und Sekundärinfektionen mit bakteriellen Problemkeimen die häufigste und wichtigste Komplikation der Rindergrippe darstellen,sollten antibakteriell wirksame Medikamente im Mittelpunkt einer jeden Therapie stehen.
Zur Anwendung kommen Sulfonamide,Antibiotika und Kombinationspräparate z.B.auf Trimethoprim-Sulfonamid-Basis.Dabei ist zu beachten,daß ein zu spätes Einsetzen und ein vorzeitiger Abbruch der antibakteriellen Behandlung den Therapieerfolg gefährden kann.
Bei jeder schweren Lungenentzündung ist die Unterstützung des Kreislaufes,vor allem der Herzfunktion,von größter Bedeutung. Herzglykoside,und bei Vorliegen von Lungenemphysem zusätzlich periphere Kreislaufmittel mit broncholytischer Wirkung,müssen hier appliziert werden.
Bei akutem Emphysem sollten daneben noch Antihistaminika zusammen mit Kortikosteroiden und Kalziumglukonat verabreicht werden.
Optimal bei katarrhalisch-eitriger Bronchopneumonie ist die Kombination von intratrachealer Applikation eines Antibiotikums und systemischer Verabreichung eines Trimethoprimhaltigen Arzneimittels oder umgekehrt.
Die Applikation von Sauerstoff,Antiphlogistika,Analgetika und Expektorantien,sowie optimale Belüftung des Stalles gelten als flankierende Maßnahmen,die je nach Lage des Falles in Erwägung gezogen werden müssen.
In leichten Fällen genügt eine 4-5tägige Behandlung mit multipotenten Paramunitätsinducern.In Kombination mit Antibiotika appliziert erhöhen sie deren Wirkung,was in schweren Fällen sehr von Nutzen ist.

2.2. Schrifttum zur Nutzen-Kosten-Analyse

2.2.1. Begriffsbestimmung, Wesen und Funktion

Die Nutzen-Kosten-Analyse ist eine Methode zur Abschätzung des ökonomischen Wertes eines oder mehrerer Projekte. Sie ist dabei als eine gesamtwirtschaftliche Investitionsrechnung zu verstehen, die durch Aufzählung und Bewertung aller relevanter Nutzen und Kosten untersucht, ob im Endeffekt die Vorteile einer Maßnahme größer als ihre Nachteile sind, bzw., wenn mehrere Projekte zur Wahl stehen, welches von ihnen das relativ günstigste ist (1,15).

Im Unterschied zu anderen Investitionsrechnungsmethoden berücksichtigt die Nutzen-Kosten-Analyse nicht nur die in Geldwert direkt meßbaren Kosten und Nutzen; durch die Erfassung auch der indirekt wirksam werdenden Folgen einer Maßnahme dient die Nutzen-Kosten-Analyse gerade im volkswirtschaftlich-öffentlichen Bereich zur Feststellung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen (1,15).

Ausschlaggebend für eine Entschlußfassung wird letztlich die persönliche Erfahrung und Urteilskraft des Entscheidungsträgers sein. Die Nutzen-Kosten-Analyse kann aber, indem sie die Nebenwirkungen, Voraussetzungen und Grenzen der verschiedenen Maßnahmen transparent macht, wesentlich dazu beitragen, die Entscheidungsfindung zu erleichtern (1,5).

2.2.2.Vorgehensweise bei der Nutzen-Kosten-Analyse

Basis einer jeden Nutzen-Kosten-Analyse ist die Festsetzung von Handlungsziel und -rahmen (8).
Grundsätzlich wird eine Maximierung des Gegenwartswertes aller Nutzen,vermindert um den aller Kosten,angestrebt (15).
Bestehende Gesetze können ebenso wie politische und technische Gegebenheiten den Handlungsrahmen einschränken (15).Darüberhinaus müssen sich die geplanten Projekte innerhalb des vorgegebenen finanziellen Rahmens bewegen (15).

Alle Handlungsalternativen und die durch sie ausgelösten Effekte müssen aufgezählt werden (15).
Dabei sind sowohl die direkten,unmittelbar wirksamen Effekte, als auch die indirekten Wirkungen einer jeden Maßnahme zu berücksichtigen (5,17).
Resultat muß ein vollständiger Katalog aller Nutzen und Kosten, die bei dem jeweiligen Projekt entstehen können,sein.

Um die Effekte der verschiedenen Alternativvorhaben miteinander vergleichen zu können,ist die anschließende Bewertung der aufgeführten Kosten und Nutzen erforderlich.
Meßgröße der klassischen Nutzen-Kosten-Analyse ist die Geldeinheit,bei der Nutzwertanalyse sind es Zielerreichungsgrade (8).
Bei nicht monetär quantifizierbaren Effekten ist eine rein verbale Bewertung vertretbar (5).

Die Aggregation der einheitlich normierten Kosten und Nutzen schließt sich an.
Ein Vergleich von gegenwärtigen und zukünftigen Effekten ist nur möglich,wenn die erst in Zukunft zu erwartenden Wirkungen einer Maßnahme auf den Gegenwartszeitpunkt abgezinst werden (8,15).
Die Wahl eines geeigneten Zinssatzes ist erforderlich.
Nicht alle erfaßten Nutzen und Kosten sind gleich wichtig.Eine Differenzierung im Hinblick auf das vorgegebene Handlungsziel gleicht Unterschiede in der relativen Bedeutung der Einzeleffekte aus (15).

Anhand von Schätzwerten quantifizierte Kosten und Nutzen können unter Umständen bei Änderung ihrer Schätzwerte starken Einfluß auf das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse ausüben;eine Sensibi-

litätsanalyse muß dem Rechnung tragen (5).

Das Ergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse wird im Nutzen-Kosten-Kriterium zusammengefaßt (8).
Der Quotient aus Nutzen zu Kosten überschreitet den Wert 1,wenn die aus einer Maßnahme resultierenden Nutzen größer als ihre Kosten sind (8).Das betreffende Projekt kann in diesem Fall als ökonomisch sinnvolle Investition betrachtet werden.
Bei mehreren zur Wahl stehenden Maßnahmen ist diejenige als beste anzusehen,deren Nutzen-Kosten-Kriterium den höchsten Wert erreicht (8).

2.2.3.Probleme und Grenzen der Nutzen-Kosten-Analyse

Ein Problem der Nutzen-Kosten-Analyse liegt bereits in der Aufzählung aller Effekte einer Maßnahme (5).
Um keine relevanten Nutzen und Kosten zu übersehen und damit das Ergebnis der Untersuchung zu verfälschen,ist ein gründliches und sorgfältiges Vorgehen außerordentlich wichtig.

Hauptproblem einer jeden Nutzen-Kosten-Analyse stellt jedoch die Bewertung und Gewichtung der Einzeleffekte dar (17).
Die exakte Abschätzung zukünftiger Effekte bereitet dabei ebenso Schwierigkeiten wie die Festlegung eines geeigneten Zinssatzes für die Diskontierung (8,17).
Problematisch ist auch die Ermittlung der relativen Bedeutung der einzelnen Wirkungen im Hinblick auf das angestrebte Handlungsziel;anhand von Schätzungen oder verbalen Ausführungen dargestellte Größen dürfen im Vergleich zu monetär quantifizierten Nutzen und Kosten nicht unterbewertet werden (5).

2.2.4. Grundsätzliche Anwendbarkeit der Nutzen-Kosten-Analyse auf die Bekämpfung der Rindergrippe

Die Nutzen-Kosten-Analyse ist,gerade was die Bekämpfung der Rindergrippe anbelangt,eine geeignete Entscheidungshilfe. Eine Bewertung der Kosten und Nutzen in Geldeinheiten,wie es die Nutzen-Kosten-Analyse anstrebt,ist besonders dann sinnvoll, wenn die Investitionsrechnung nicht mehrere Alternativprojekte untersucht,sondern prüft,ob eine bestimmte Maßnahme,im Falle der Rindergrippe die Schutzimpfung,überhaupt sinnvoll ist (5).

Die Schutzimpfung erscheint dann als wirtschaftlich vertretbar,wenn die durch sie erreichten Nutzen,die durchaus auch als vermiedene Kosten umdefiniert werden können,größer sind als die durch sie verursachten Kosten.

Zwar sind auch bei der Rindergrippe etliche Kosten nicht monetär erfaßbar,da es aber bei einer Nutzen-Kosten-Analyse durchaus legitim ist,derartig nicht quantifizierbare Kosten in Form von verbalen Ausführungen oder durch Schätzungen zu bewerten,schmälert dies in keiner Weise die grundsätzliche Anwendbarkeit der Nutzen-Kosten-Analyse auf die Bekämpfung der Rindergrippe (5).

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1. Problematik einer Nutzen-Kosten-Analyse bei der Bekämpfung der Rindergrippe

3.1.1. Datenerfassung

Die enzootische Bronchopneumonie des Rindes ist weder eine anzeigepflichtige noch eine meldepflichtige Seuche; entsprechend sind nicht für alle relevanten Kosten und Nutzen exakte Daten zu erhalten.
Ist kein objektives Zahlenmaterial vorhanden, wird versucht anhand von durchschnittlichen Schätzwerten die Kosten oder Nutzen anzugeben, wobei den Schadensschätzungen immer möglichst vorsichtige Werte zugrundegelegt werden, um das Ergebnis nicht zu Gunsten der Schutzimpfung zu verfälschen.
Bei einigen Kostengruppen wären selbst Schätzungen noch zu ungenau, so daß auf sie verzichtet und es bei verbalen Ausführungen belassen wird.
Die angeführten Kosten und Nutzen weisen also bezüglich ihrer Genauigkeit starke Unterschiede auf, aber da die wichtigsten Gruppen in monetären Einheiten quantifizierbar sind, und die Schätzwerte der Schäden sich immer an der untersten Grenze bewegen, kann man davon ausgehen, daß das Endergebnis der Nutzen-Kosten-Analyse sicher nicht falsch sein wird (7).

3.1.2. Veränderte Seuchensituation

Da die Schutzimpfung eine prophylaktische Maßnahme darstellt,ist der durch sie erzielte Nutzen abhängig von der zukünftigen Seuchensituation,die natürlich nicht exakt vorausgesagt werden kann.
Die durch die Impfung bewirkten Nutzen müssen also notgedrungen auf die gegenwärtige Seuchensituation bezogen werden,was bei veränderter Seuchenlage zu einer Fehleinschätzung des Wertes der Schutzimpfung führen kann.
Berücksichtigt man aber,daß es sich bei der Rindergrippe um eine enzootische Komplexkrankheit handelt,und daß die Mast der bevorzugt betroffenen Jungbullen eher einen ansteigenden Trend aufweist,ist in absehbarer Zeit wohl kaum mit einer gravierenden Änderung der Seuchensituation zu rechnen.Unterstützt wird diese Vermutung auch durch die zunehmend zu beobachtende selektive Ansammlung der Erreger der enzootischen Bronchopneumonie des Rindes in den Stallungen im Sinne eines enzootischen Hospitalismus.Die Rindergrippe ist darüberhinaus auch schon im rein bäuerlichen Betrieb stets aufgetreten,so daß selbst eine Abkehr von der Intensivhaltung die Seuchensituation nicht stark beeinflussen würde.Im übrigen ist eher mit einer Fortsetzung der seit Jahren anhaltenden Tendenz zur Intensivhaltung zu rechnen.

3.1.3. Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen und anderer Tierspezies

Bei der Rindergrippe handelt es sich um eine infektiöse Faktorenkrankheit,deren Erreger ubiquitär bei Mensch,Säugetieren, Vögeln,und wie zum Beispiel im Fall der Reoviren,sogar bei Insekten,Fischen und Pflanzen verbreitet sind.Infektketten und Interaktionen enormen Ausmaßes werden so ermöglicht (13).
Dies sei kurz an zwei Beispielen erklärt:

a)Bei Mensch und Haustier findet man drei verschiedene Serotypen von Reoviren:Typ 1,Typ 2 und Typ 3 (18,21).
Von allen Serotypen ist das Reovirus Typ 1 am weitesten verbreitet;dies gilt sowohl für das humane als auch für das bovine Reovirus.
In Abhängigkeit vom Alter wurden in Untersuchungen von 66 Humanserum-Pools 72-92% der Pools als positiv bezüglich des Reovirus Typ 1 ermittelt (20).
Bei Untersuchung von 230 Rindern aus 124 Beständen besaßen, auch hier wieder in Abhängigkeit vom Alter,29-60% der Tiere Antikörper gegen das Reovirus Typ 1 (10,23).Auch beim Rind ist also der Typ 1 am häufigsten anzutreffen.
Es besteht keinerlei Unterschied zwischen humanen und bovinen Reovirustypen.Die Möglichkeit der direkten Übertragung der Reoviren vom Tier auf den Menschen ist nachgewiesen;sie führt beim Menschen zu einer Infektion der oberen Atemwege, begleitet von starken Kopfschmerzen und eventuell Nasenbluten (10).
Bei dem engen Kontakt zwischen Mensch und Tier ist anzunehmen,daß vom Tier ausgehende Reovirusinfektionen des Menschen weitaus häufiger vorkommen als bisher angenommen wurde.

b)Nicht nur bei intensiv gehaltenen Rindern,sondern auch bei Schafen stellt die enzootische Pneumonie ein ernst zu nehmendes wirtschaftliches Problem dar.
Untersuchungen ergaben,,daß mehr als 60% der Schafe Antikörper gegen das Parainfluenza-3-Virus besitzen (22).
Die ubiquitäre Verbreitung dieses Erregers macht es möglich, daß sowohl der Mensch als auch das Rind als potentielle Überträger fungieren können.

Durch die Rindergrippe-Schutzimpfung wird eine massive Erregervermehrung im Rind unterdrückt,das Erregerreservoir innerhalb

der geimpften Tierpopulation reduziert und die Erregerverbreitung in der Umwelt eingeschränkt.Mögliche Infektketten zwischen unterschiedlichen Spezies (einschließlich des Menschen) kommen durch die verminderte Erregermenge in der Umwelt dann nicht mehr zustande,wenn die für eine Mindestinfektionsdosis notwendige Keimmenge unterschritten wird.
Gleichzeitig wird durch die Schutzimpfung die Wahrscheinlichkeit von genetischen Interaktionen - Hybridisierung bzw.Rekombination - innerhalb der Erregerpopulation herabgesetzt (13).

Im Rahmen einer Nutzen-Kosten-Analyse müßten diese Auswirkungen der Rindergrippe-Schutzimpfung auf der Nutzenseite aufgeführt werden,was aber eindeutig den Rahmen der Arbeit sprengen würde.Weder der Nutzen für die menschliche Gesundheit,noch die positiven Auswirkungen auf das Infektionsgeschehen bei anderen Tierspezies können mit Schätzwerten belegt oder gar mit Zahlen erfaßt werden;die Vielzahl der beteiligten Erreger und die breitgefächerten Möglichkeiten ihrer Übertragung machen dies unmöglich.
Diese nicht quantifizierbaren Effekte der Schutzimpfung gehen nicht in die Kostenrechnung ein,werden aber im Kapitel "Diskussion" berücksichtigt.

3.2. V o r g e h e n s w e i s e

3.2.1. Allgemeines

Eine Nutzen-Kosten-Analyse bei der Bekämpfung einer Tierseuche muß den Kosten der Bekämpfung die Kosten nach Ausbruch der Krankheit gegenüberstellen. Die Nutzen werden damit umdefiniert als vermiedene Kosten.
Da auch bei geimpften Tieren mit Erkrankungen und Todesfällen infolge von Rindergrippe gerechnet werden muß - natürlich in einem geringeren Prozentsatz als ohne Impfung - werden die durch Rindergrippe verursachten Kosten bei geimpften Tieren mit den durch diese Krankheit verursachten Kosten bei einer gleichen Zahl nicht geimpfter Tiere verglichen. Die Differenz dieser zwei Kostengruppen, abzüglich der Impfkosten und eventuell Paramunisierungskosten, stellt dann den Nutzen der Bekämpfung bzw. Schutzimpfung dar.

3.2.2. Zahlen und Preise

Die Bayerische Tierseuchenkasse gewährte bis einschließlich 1981 Beihilfen für Verluste infolge Rindergrippe; entsprechend ist dies das letzte Jahr, von dem genaue Zahlen über die enzootische Bronchopneumonie existieren.
Das Jahr 1981 wird daher als Bezugsjahr für die Nutzen-Kosten-Analyse gewählt.

Das verwendete Zahlenmaterial entstammt den statistischen Unterlagen des Städtischen Schlacht-und Viehhofes München und der Bayerischen Tierseuchenkasse München.

3.2.3. Tierzahl und Struktur

Um Kosten und Nutzen der Bekämpfung der Rindergrippe mit und ohne Schutzimpfung gut einander gegenüberstellen zu können, werden alle verwendeten Zahlen und Daten auf eine Million Rinder hochgerechnet.
Bei diesen Tieren handelt es sich jedoch nicht um eine durchschnittliche Rinderherde, sondern es wird eine sogenannte "Rindergrippe-Population" angenommen, d.h. der Anteil an Masttieren, Milchkühen und Zuchttieren wird entsprechend den tatsächlichen

Verhältnissen bei Auftreten der Erkrankung gewählt.
Bei der saisonal gebundenen EBR besteht die "Rindergrippe-Population" zu 72% aus Masttieren, zu 9% aus Milchkühen, zu 1% aus Zuchtbullen und zu 18% aus Zuchtkälbern. Diese Zahlen charakterisieren in etwa die Tierstruktur bei Erkrankung an saisonal gebundener EBR.
Von der crowding assoziierten Form der Rindergrippe werden ausschließlich Masttiere befallen; die Rindergrippe-Population besteht hier zu 100% aus Masttieren.

3.2.4. Bestandsgröße

Basis der Arbeit bilden die Zahlen und Ergebnisse dreier in den Jahren 1972 bis 1975 durchgeführter Impfkampagnen zur Prüfung der Wirksamkeit und Unschädlichkeit der Rindergrippe-Vaccine.
Eine Übersicht über die Feldversuche liefert die Tabelle 1.

Insgesamt wurden 35 715 Rinder im Alter von 2-18 Monaten aus 1634 Beständen geimpft (6,25). Die durchschnittliche Bestandsgröße betrug ca. 22 Rinder. Da die Nutzen-Kosten-Analyse auf den Zahlen dieser Impfkampagnen basiert, wird in den nachfolgenden Berechnungen von 22 Rindern pro Bestand ausgegangen.

Laut Statistik der Tierseuchenkasse München sind zwar die meisten Todesfälle infolge Rindergrippe in Beständen mit mehr als 50 Tieren zu beobachten, so daß es vielleicht unrealistisch erscheinen mag, 22 Rinder pro Bestand anzunehmen, besonders da die Rindergrippe bevorzugt in Mastbetrieben, die meist mehr als 50 Tiere zählen, auftritt.

Auf der anderen Seite aber geht aus den Impflisten der Tierseuchenkasse München vom Jahre 1981 hervor, daß es sich bei den betroffenen Beständen nur zu 18% um reine Mastbetriebe handelt.
Berücksichtigt man daneben noch die Ergebnisse der Amtlichen Viehzählung vom 31.12.1980, wonach es in Bayern 4 942 478 Rinder in 193 842 Beständen gab, die durchschnittliche Bestandsgröße also 25,5 Rinder betrug, erscheint es gerechtfertigt, die Zahl von 22 Rindern pro Bestand aus den Impfkampagnen zu übernehmen.

3.2.5. Morbidität und Mortalität

Sowohl Morbiditäts-als auch Mortalitätsraten werden aus den Ergebnissen der Feldversuche zu Überprüfung der Wirksamkeit und Unschädlichkeit der Rindergrippe-Vaccine abgeleitet.

Die nicht geimpften Tiere der Kontrollgruppe erkrankten zu 25-100% an Rindergrippe;Todesfälle traten 1972/73 zu 5,6%, 1973/74 zu 5,3% und 1974/75 zu 5,0% auf.
Entsprechend diesen Zahlen kann bei nicht unter Impfschutz stehenden Rindern eine durchschnittliche Morbidität von 72% und eine Mortalität von 5,1% angegeben werden.

Von insgesamt 35 715 Impflingen erkrankten trotz Schutzimpfung 2593 Tiere;dies entspricht einem Prozentsatz von ca.7,3.
338 Tiere der Impfgruppe,das sind bezogen auf die Gesamtzahl der geimpften Rinder 0,9%,starben.

Nach der Impfung sank also die Morbidität von vorher 72% auf 7,3%,die Mortalität ging von 5,1% auf 0,9% zurück.

Bei Übernahme dieser Zahlen muß berücksichtigt werden,daß die Impfung ausschließlich in Problembeständen durchgeführt wurde, die schon viele Jahre vorher mit Rindergrippe zu kämpfen hatten. Neben der Schutzimpfung sind keine anderen prophylaktischen Maßnahmen eingesetzt worden.
Für einen "Normal-Betrieb",der die allgemeinen Hygienegrundsätze beachtet,sind die errechneten durchschnittlichen Morbiditäts-und Mortalitätsraten sicher zu hoch.Paramunisierung, Reinigung und Desinfektion und andere Maßnahmen zur Hebung der Stallhygiene und Beseitigung immunsuppressiver Faktoren verhindern eine übermäßige Keimansammlung und -vermehrung;der Infektionsdruck wird gesenkt,so daß weniger Tiere erkranken oder sterben.
Derartige infektionshemmende Maßnahmen unterstützen aber auch die Wirkung einer Immunprophylaxe.
Morbiditäts-und Mortalitätsraten werden sich dann sowohl bei geimpften als auch bei nicht geimpften Tieren auf einem niedrigeren Niveau bewegen.An der durch die Schutzimpfung bewirkten Höhe der Reduktion der Erkrankungs-und Todesfälle wird sich insgesamt nichts verändern.
Die Kosten solcher allgemeiner Hygienemaßnahmen gehen daher

nicht in die Nutzen-Kosten-Berechnung ein.

Tabelle 1 : Einzelergebnisse der drei Impfkampagnen zur Prüfung der Wirksamkeit und Unschädlichkeit der Rindergrippe-Vaccine

Gruppen	Impfkampagnen			Gesamt
	1972/73	1973/74	1974/75	
Zahl der Praxisbereiche	36	39	94	169
Zahl der geimpften Bestände	146	378	1110	1634
Impfgruppe:				
Impflinge insgesamt	3515 (100%)	8708 (1005)	23492 (100%)	35715
davon gesund	2806 (79,8%)	7080 (81,3%)	19053 (81,1%)	28939
nur Husten	386 (11,0%)	987 (11,3%)	2810 (12,0%)	4183
Rindergrippe	323 (9,2%)	641 (7,4%)	1629 (6,95)	2593
Todesfälle	47 (1,3%)	101 (1,2%)	190 (0,8%)	338
Kontrollgruppe:				
Vergleichbare Werte nicht geimpfter Tiere im selben Biotop (bezogen auf 50 000 Tiere):				
Rindergrippe	25-100%, durchschnittlich 70-75%			
Todesfälle	5,6%	5,3%	5,0%	

3.3. Kosten einer Schutzimpfungskampagne gegen die crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie des Rindes bei einer Million Impflingen

3.3.1. Kosten der Schutzimpfung

3.3.1.1. Kosten des Impfstoffes

Laut Angaben der Hoechst Veterinär GmbH kostet eine Flasche mit 50ml Bovigrip 24,50 DM.Bei Abnahme von 10 Flaschen wird eine Flasche als Naturalrabatt gratis abgegeben.Berücksichtigt man,daß pro Impfdosis 5ml Bovigrip benötigt werden,so beträgt der durchschnittliche Preis pro Impfung 2,00 DM.
Da zur Grundimmunisierung eine zweimalige Vaccination erforderlich ist,sind die Impfstoffkosten pro Tier mit 4,00 DM anzusetzen.
Kosten von Wiederholungsimpfungen entfallen aufgrund der kurzen Nutzungsdauer von Masttieren,so daß man bei einer Million Tiere Impfstoffkosten in Höhe von 4 000 000 DM veranschlagen muß.

3.3.1.2. Kosten des Tierarztes

Die Delegiertenversammlung der Bayerischen Landestierärztekammer empfiehlt für die Zeit vom 1.Juli 1980 an,eine Impfgebühr von 6,00 DM je Doppelimpfung und Rind,zuzüglich einer Bestandsgebühr von 10,00 DM zu erheben.
Bei einer Million Tieren aus 45 455 Beständen ergeben sich somit Tierarztkosten von 6 000 000 DM für die Grundimmunisierung plus 454 550 DM Bestandsgebühren,insgesamt also 6 454 550 DM.

3.3.1.3. Kosten bei Impfkomplikationen

Der Impfstoff ist gut verträglich;über schwerwiegende Impfkomplikationen ist nichts bekannt.
Von 32 200 geimpften Rindern waren nur bei 1,53% der Tiere lokale Reaktionen in Form von geringgradigen Schwellungen an der Injektionsstelle sichtbar (16).Diese Symptome klangen jedoch, ebenso wie die bei 0,12% der Rinder beobachteten Allgemein-

reaktionen wie Müdigkeit,Appetitlosigkeit,Erhöhung von Atemfrequenz und Körpertemperatur,ohne weitere Komplikationen, und ohne daß eine Behandlung nötig geworden wäre,wieder ab (16). 0,015% der Impflinge erkrankten hochgradig,wobei es sich aber nicht um Impfkomplikationen handelte,sondern um impfbedingte, homologe bzw.heterologe Provokationen von Rindergrippe bei in Inkubation befindlichen Tieren oder von anderen latenten Infektionen zum Zeitpunkt der Impfung (16).
Bei Impfung von einer Million Rindern wäre also bei 150 Tieren (das entspricht 0,015%) mit Impfprovokationen zu rechnen. Durch sachgemäße Anwendung der Vaccination,die bei bereits infizierten Tieren kontraindiziert ist,lassen sich derartige Impferkrankungen vermeiden,so daß die Kosten hierfür nicht berücksichtigt werden.

3.3.1.4. Zusammenfassung der Impfkosten

Um eine Million Masttiere während der gesamten Mastdauer zu schützen,genügt eine Grundimmunisierung bestehend aus zwei Impfungen im Abstand von 4 Wochen.
Die Impfkosten setzen sich zusammen aus den Impfstoffkosten von 4 000 000 DM und dem Tierarzthonorar in Höhe von 6 454 550 DM;die gesamten Impfkosten betragen dann 10 454 550 DM.

Schwerwiegende Impfkomplikationen sind nicht bekannt,so daß von dieser Seite her keine zusätzlichen Kosten entstehen.

3.3.2. Kosten der Paramunisierung

Die Rindergrippe-Vaccine ist ein Impfstoff aus inaktiviertem Virus.Es besteht daher die Möglichkeit von Impfprovokationen, wenn in Inkubation befindliche oder klinisch inapparent erkrankte Tiere geimpft werden.
Entsprechend empfiehlt es sich,in Betrieben mit Zukauf zur Vorbeuge gegen die crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie der Schutzimpfung eine Paramunisierung vorauszuschikken.Dies gilt für sehr junge Zukauftiere und für Rinder,die im Herkunftsbetrieb nicht oder nicht vollständig immunisiert wurden.

3.3.2.1.Kosten eines Paramunitätsinducers

In der Bundesrepublik Deutschland sind derzeit verschiedene Paramunitätsinducer auf dem Markt.Da ihr Preis in etwa in der gleichen Größenordnung liegen dürfte,erscheint es legitim,die Kosten anhand eines beliebig herausgegriffenen Inducers aufzustellen.
Eine Flasche mit 100ml Paramunitätsinducer kostet 16,50 DM. Pro Dosis sollen 5-10ml subkutan injiziert werden.Zur prophylaktischen Behandlung von Jungtieren empfiehlt der Hersteller, die höchste angegebene Dosierung zu verwenden,also 10ml. Berücksichtigt man einen Naturalrabatt von einer Flasche bei Abnahme von 10 Flaschen,so belaufen sich die durchschnittlichen Kosten einer Dosis auf 1,50 DM.
Paramunitätsinducer für eine Million Tiere kosten demnach 1 500 000 DM.

3.3.2.1.Kosten des Tierarztes

Die Tierarztkosten werden anhand der Gebührenordnung für Tierärzte erstellt.
Allen Preisen wird der zweifache Satz zugrundegelegt.
Eine subkutane Injektion kostet 8,00 DM,so daß für eine Million Tiere Kosten von 8 000 000 DM entstehen.
Die Besuchsgebühr beträgt beim zweifachen Satz 20,00 DM.
Die Kosten für das Wegegeld beziffern sich auf 3,00 DM je Doppelkilometer.Bei einer durchschnittlichen Anfahrt von 5km errechnen sich 15,00 DM.

Besuchsgebühr und Wegegeld müssen auf die Zahl der Bestände, und nicht auf die Tierzahl hochgerechnet werden,da immer alle Tiere des Bestandes der Paramunisierung unterzogen werden.

Legt man wieder 22 Rinder pro Bestand zugrunde,errechnen sich 45 455 Bestände bei einer Million Tieren.
Die Besuchsgebühren für diese Bestände betragen dann 909 100 DM, das Wegegeld 681 825 DM.
Zählt man zu diesen Gebühren die Kosten für die Injektionen dazu,errechnen sich Gesamtkosten von 9 590 925 DM.

3.3.2.3.Zusammenfassung der Kosten für eine Paramunisierung

Die bei der Paramunisierung von einer Million Tieren entstehenden Kosten setzen sich zusammen aus den Kosten des Paramunitätsinducers in Höhe von 1 500 000 DM und den Tierarztkosten von 9 590 925 DM.
Bei Annahme eines zweifachen Satzes entstehen somit Gesamtkosten von 11 090 925 DM.

3.3.3. Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens

Bei wiederholten Todesfällen infolge von Rindergrippe in einem Gehöft wird in Bayern der Tiergesundheitsdienst automatisch eingeschaltet,um einen Kollegen zur Beratung und Aufstellung eines Sanierungsprogrammes zu entsenden.
Laut Angaben der Tierseuchenkasse München bezahlte sie 1981 an den Tiergesundheitsdienst für 1301 Besuche 150 000 DM für Beratung und Fahrtkosten im Rahmen des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens,so daß ein Besuch des Tiergesundheitsdienstes im Schnitt mit 115,30 DM veranschlagt werden kann.

1981 wurden von der Tierseuchenkasse München 7438 Rindergrippe-Totalverluste entschädigt.
Diese Zahl stellt 75% aller Todesfälle infolge von Rindergrippe dar,so daß insgesamt von 9917 Tierverlusten im Jahre 81 ausgegangen werden muß.
Bezogen auf die Anzahl der Besuche des Tiergesundheitsdienstes ergibt sich,daß in 13,12% aller Todesfälle ein Besuch des Tiergesundheitsdienstes mit durchschnittlichen Kosten von 115,30 DM pro Besuch erfolgte.

Legt man eine 0,9%ige Mortalität bei geimpften Tieren zugrunde,erhält man 9000 Todesfälle bei einer Million Rinder.
In 13,12% der Fälle,das entspricht einer Zahl von 1181,erfolgt ein Besuch des Tiergesundheitsdienstes mit 115,30 DM,so daß Gesamtkosten von 136 169 DM für Beratung und Aufstellung eines Sanierungsprogrammes anfallen.

3.3.4.Kosten von Totalverlusten

Den Kosten für einen Todesfall infolge Rindergrippe wird die Entschädigungsleistung der Tierseuchenkasse München zugrundegelegt.
Sie bezahlte 1981 für Totalverluste infolge enzootischer Bronchopneumonie 25% des Marktwertes und zwar 2 537 990 DM für insgesamt 7438 Rinder.Der Marktwert dieser Rinder bezifferte sich demnach auf 10 151 960 DM,womit sich ein durchschnittlicher Marktwert pro Rind von 1364,88 DM ergibt.

Da die Tierseuchenkasse möglichst niedrige Entschädigungsleistungen anstrebt,sind die Kosten pro Todesfall mit 1364,88 DM sicher nicht zu hoch angesetzt.

Die Mortalität in geimpften Beständen beträgt 0,9%;bei einer Million Rindern entspricht dies einer Anzahl von 9000 Tieren. Bei 1364,88 DM pro Verlust entstehen durch 9000 Todesfälle Kosten in Höhe von 12 283 920 DM.

3.3.5. Behandlungskosten

Neben betriebstechnischen Faktoren wie Bestandsgröße und Management, bestimmen auch die Anzahl der erkrankten Tiere, der Krankheitsverlauf mit eventuell auftretenden Komplikationen, sowie Art und Virulenz der beteiligten Erreger, den erforderlichen Aufwand an Arzneimitteln und die nötig werdende Zahl der Besuche des Tierarztes, und damit das Ausmaß der entstehenden Behandlungskosten.
Da es nicht möglich ist, ein für alle Erkrankungsfälle gleichartiges Behandlungsschema aufzustellen, kann keine exakte Kostenangabe erstellt werden; man muß sich vielmehr mit einer durchschnittlichen Behandlungspauschale begnügen.
Eine orale Bestandsbehandlung ist naturgemäß einfacher und mit geringerem Kostenaufwand durchzuführen als eine individuelle Therapie per injectionem. Letztere ist aber bei besonders schwer erkrankten Tieren unumgänglich und auch wirtschaftlich vertretbar; die Kosten auch einer sehr aufwendigen Therapie liegen immer noch niedriger als die durch einen Todesfall verursachten.

Bei Annahme einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 4-5 Tagen, kann bei vorsichtiger Schätzung eine Behandlungspauschale von 150,00 DM pro Tier festgesetzt werden (3).
Dieser Betrag deckt sich auch mit den Angaben des Staatlichen Veterinäramtes Regensburg, wonach mit 100-200 DM Behandlungskosten pro Tier zu rechnen ist.

Die Morbidität bei geimpften Tieren beträgt 7,3%, d.h. bei einer Million Rinder erkranken 73 000 Tiere, was Behandlungskosten in Höhe von 10 950 000 DM verursacht.

3.3.6. Kosten von Schlachtverlusten

3.3.6.1. Fleischverluste

Die Berechnung der Fleischverluste erfolgt anhand von 9 in der Sanitätsabteilung des Schlachthofes München im Jahre 1981 geschlachteten Rindergrippe-Tieren.
Die genauen Zahlen sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Erläuterungen zur Tabelle:

- Tierart, Eingangsgewicht, Ausgangsgewicht und der von der Sanität festgesetzte kg-Preis wurden den Unterlagen des Schlachthofes entnommen.
- Zur Errechnung des Lebendgewichtes wird die Verwaltungsverordnung vom 14.6.80, veröffentlicht im Bundesanzeiger Nr.32, Nr.108, S.1 vom 14.6.80 herangezogen, wonach bei Kühen der Handelsklasse B das Eingangsgewicht 52% des Lebendgewichtes ausmacht; bei Bullen und Jungrindern der gleichen Handelsklasse sind dies 55%.
  Das Lebendgewicht errechnet sich dann nach folgender Formel:
  Lebendgewicht = (Eingangsgewicht x 100) : 52 (Kühe) bzw.
  55 (Bullen oder Jungrinder)
- Der Berechnung des Lebendgewicht-Gesamtpreises wurden die Marktberichte der Südvieh Geschäftsstelle München zugrundegelegt.
  Jeden Monat gab es ca.4 amtliche Notierungen; von allen Notierungen des Jahres 1981 wurden, nach Tierarten getrennt, die Durchschnittspreise ermittelt.
  Für 1 kg Lebendgewicht von Rindern der Handelsklasse B ergaben sich dann folgende Preise:
  Bullen: 4,07 DM
  Kühe: 3,43 DM
  Färsen bzw. Jungrinder: 3,83 DM
  Das Lebendgewicht multipliziert mit dem jeweiligen Marktpreis pro kg Lebendgewicht stellt dann den Lebendgewicht-Gesamtpreis dar.
- Der Freibankpreis errechnet sich aus dem Ausgangsgewicht, multipliziert mit dem in der Sanität festgesetzten Preis pro kg.
- Die Differenz zwischen dem Lebendgewicht-Gesamtpreis und dem Freibankpreis gibt den Fleischverlust pro Tier an.

Tabelle 2 : Übersicht über die im Jahre 1981 in der Sanitätsabteilung des Schlachthofes München geschlachteten Rindergrippe-Tiere

Tierart	Eingangs-gewicht	Lebend-gewicht	Preis pro kg Lebend-gewicht	Lebendgewicht-Gesamtpreis	Ausgangs-gewicht	kg-Preis der Sanität	Freibankpreis	Verlust
Jungrind	151 kg	274,55 kg	3,83 DM	1051,53 DM	148 kg	1,50 DM	222,00 DM	829,53 DM
Kuh	199 kg	382,69 kg	3,43 DM	1312,63 DM	108 kg	6,20 DM	669,60 DM	643,03 DM
Kuh	261 kg	501,92 kg	3,43 DM	1721,59 DM	231 kg	1,50 DM	346,50 DM	1375,09 DM
Jungrind	175 kg	318,18 kg	3,83 DM	1218,63 DM	169 kg	freigegeben		----------
Bulle	113 kg	205,45 kg	4,07 DM	836,18 DM		untauglich		836,18 DM
Bulle	60 kg	109,09 kg	4,07 DM	444,00 DM	57 kg	1,50 DM	85,50 DM	358,50 DM
Bulle	69 kg	125,45 kg	4,07 DM	510,58 DM		untauglich		510,58 DM
Bulle	154 kg	280,00 DM	4,07 DM	1139,60 DM	85 kg	6,40 DM	544,00 DM	595,60 DM
Bulle	97 kg	176,36 kg	4,07 DM	717,79 DM		untauglich		717,79 DM

Pro Rind errechnete sich 1981 ein durchschnittlicher Verlust von 651,81 DM.

Zwei Aspekte dürfen bei diesen Berechnungen nicht übersehen werden:

a) Es werden immer Tiere der Handelsklasse B angenommen. Bei Rindergrippe sind aber viele Tiere stark abgemagert oder in sehr schlechtem Zustand, so daß sie in die Handelsklasse C eingestuft werden müßten. Bei Verwendung der Zahlen der Handelsklasse C wäre dann das Lebendgewicht geringer, und damit auch der Preis pro kg Lebendgewicht und der Lebendgewicht-Gesamtpreis. Der Fleischverlust würde sich vermindern.
Auf der anderen Seite würden aber ohne Rindergrippe viele Tiere in die Handelsklasse A eingestuft werden, wobei dann der Fleischverlust höher ausfallen würde.

b) Die Freibankpreise in München sind optimal. In Kleinstädten, wo jeder jeden kennt, genieren sich die Leute in der Freibank zu kaufen, und Vorurteile gegen die Freibank aus Unkenntnis sind noch weit verbreitet, so daß die Freibankpreise niedriger sind und somit der Fleischverlust höher liegt.

Die geringe Anzahl von nur 9 Rindergrippe-Fällen in der Sanität des Schlachthofes München ist damit zu erklären, daß in der Sanität nur Notschlachtungen vorgenommen werden bzw. Tiere geschlachtet werden, die bei der Lebendbeschau als krank befunden wurden. Viele Rindergrippe-Fälle werden nicht als solche erkannt und die meisten dieser Tiere daher nicht in der Sanität, sondern ganz normal in der Rinderhalle geschlachtet. Bei der Fleischbeschau werden sie dann entsprechend schlechter beurteilt bzw. ihre Lungen als untauglich verworfen.

Weder über diese nicht als Rindergrippe-Fälle geschlachteten, aber erkrankten Tiere, noch über die Anzahl der Pneumonien oder untauglichen Lungen existieren Zahlen. Es ist daher sinnvoller, nur die in den Unterlagen der Sanitätsabteilung vorhandenen Zahlen zu verwenden und sie auf 10% aller an Rindergrippe erkrankten Tiere zu beziehen, als sich in vagen Schätzungen zu verlieren.
Diese Schäden für alle Rindergrippe-kranken Tiere zu berechnen wäre unrealistisch, da viele Fälle leicht verlaufen und viele auch völlig ausheilen. Unter den 10% sind vor allem chronische

und verschleppte Fälle,sowie Fälle mit hinzugekommenen Komplikationen anzutreffen.

Bezieht man sich wieder auf die fiktive Rinderpopulation von einer Million Tieren errechnen sich bei einer Morbidität von 7,3% 73 000 kranke Tiere.Für 10% dieser Tiere,also 7300 Rinder, erhält man dann bei einem durchschnittlichen Verlust pro Tier von 651,81 DM Fleischverluste in Höhe von 4 758 213 DM.

3.3.6.2.Brauchbarmachungsgebühren

Zu den Fleischverlusten müssen schließlich noch die Brauchbarmachungsgebühren hinzugerechnet werden.
Sie belaufen sich normalerweise auf 7,50 DM pro Rind,entfallen aber,wenn das Fleisch untauglich ist oder als Tierfutter verwendet wird,so daß im Schnitt Brauchbarmachungsgebühren von 5,19 DM pro Rind anzusetzen sind.Dieser Betrag errechnet sich als Durchschnitt der Brauchbarmachungsgebühren von 27 in der Sanität geschlachteten Rindergrippe-Tieren.

Auch hier sind die insgesamt anfallenden Brauchbarmachungskosten für alle Rindergrippe-Fälle kaum zu erfassen.Es liegen wiederum nur die Zahlen für die in der Sanität geschlachteten Tiere vor.Das Fleisch der anderen Rindergrippe-Tiere,die nicht als Rindergrippe-Fall außerhalb der Sanität geschlachtet werden,muß aber auch brauchbar gemacht werden,sofern es minderwertig oder bedingt tauglich beurteilt wird und für den menschlichen Verzehr bestimmt ist.

Die durchschnittlichen Brauchbarmachungsgebühren von 5,19 DM pro Rind werden daher wieder für 10% aller erkrankten Tiere angenommen,so daß bei 7300 Tieren derartige Gebühren in Höhe von 37 887 DM anfallen.

3.3.6.3.Kosten der bakteriologischen Fleischuntersuchung

Das Fleisch aller Tiere,die notgeschlachtet oder mit einer Störung des Allgemeinbefindens oder mit akuter Entzündung von Lunge oder Brustfell geschlachtet wurden,muß entsprechend den Ausführungsbestimmungen A über die Untersuchung und gesundheits-

polizeiliche Behandlung der Schlachttiere und des Fleisches bei Schlachtungen im Inland (AB.A),§27,einer bakteriologischen Fleischuntersuchung unterzogen werden.
Dies gilt auch für Rinder,die zwar bei der Schlachttierbeschau gesund befunden worden sind,aber bei der Fleischbeschau krankhafte Veränderungen aufweisen,die das Fleisch für den menschlichen Genuß bedenklich erscheinen lassen.

Analog den Fleischverlusten und Brauchbarmachungsgebühren werden die Kosten der bakteriologischen Fleischuntersuchung wieder auf 10% aller an Rindergrippe erkrankten Tiere bezogen.
Bei Kosten von 60,00 DM pro bakteriologischer Fleischuntersuchung errechnen sich damit für 7300 Tiere Kosten in Höhe von 438 000 DM.

Zuzüglich der Fleischverluste und Brauchbarmachungsgebühren erhält man Kosten von Schlachtverlusten in Höhe von insgesamt 5 234 100 DM.

3.3.7. Sonstige Kosten

Wie das Staatliche Veterinäramt Regensburg ausweist,sind routinemäßige serologische Bestandsuntersuchungen bei der enzootischen Bronchopneumonie des Rindes nicht üblich,so daß diese Kostengruppe entfällt.

Das Gleiche gilt für Untersuchungskosten.
Da die Tierseuchenkassen in Bayern seit dem 1.1.82 keine Beihilfen mehr für Verluste infolge Rindergrippe bezahlen,werden Untersuchungen auf enzootische Bronchopneumonie nicht mehr durchgeführt.
Laut Information des Tiergesundheitsdienstes Bayern e.V. werden zwar nach wie vor Tiere zur Sektion bzw.Blut und Tupferproben zur serologischen und virologischen bzw.bakteriologischen Untersuchung eingesandt;dies geschieht jedoch nicht,um die Diagnose Rindergrippe abzusichern,sondern um andere anzeige-oder meldepflichtige Krankheiten wie infektiöse bovine Rhinotracheitis-infektiöse pustulöse Vulvovaginitis oder bovine Virusdiarrhoe-Mucosal disease abzugrenzen.Die Untersuchungskosten müssen folglich diesen Krankheiten zugeordnet werden und nicht der enzootischen Bronchopneumonie des Rindes.

Da die Rindergrippe weder anzeige-noch meldepflichtig ist,wird bei Auftreten von Erkrankungen das Veterinäramt bzw.der Amtstierarzt nicht eingeschaltet;es ist Aufgabe des Hoftierarztes bzw.des Tiergesundheitsdienstes diese Fälle zu übernehmen.Von Seiten des Veterinäramtes sind also im Falle von Rindergrippe keine Kosten zu erwarten.

Nicht mit Zahlen erfaßbare Schäden werden durch Leistungs- und Entwicklungsstörungen der betroffenen Tiere verursacht. Die Gewichtsverluste bzw.die mangelnden Gewichtszunahmen können erheblich sein;in der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) wird von Leistungseinbußen von 80-100g täglich innerhalb der ersten 3-4 Monate nach der Einstallung berichtet (19).
Ebenfalls in der DDR wurden bei Untersuchung von vier industriemäßig produzierenden Betrieben indirekte Produktionsausfälle zwischen 3 und 13% infolge von Pneumonien beobachtet (2).Da in diesen Zahlen auch Pneumonien anderer Ursache enthalten sind,können sie zur Kostenberechnung für die Rindergrip-

pe nicht herangezogen werden.
Leistungs-und Entwicklungsstörungen gehen nicht nur auf das Konto der Rindergrippe,sondern können auch durch andere Infektionen wie Virusdiarrhoe-Mucosal disease,Rota-und Coronavirus-Infektionen,verursacht werden.Im Einzelfall wird dies aber meist nicht verfolgt,da der Tierhalter bestrebt ist,betroffene Tiere möglichst rasch abzustoßen,um den finanziellen Verlust so niedrig wie möglich zu halten.Es ist daher unmöglich, derartige durch Rindergrippe verursachte Schäden zahlenmäßig zu erfassen.Im Hinblick auf das Endresultat der Nutzen-Kosten-Analyse ist dies auch nicht nötig,wie sich bei der Besprechung der Ergebnisse noch zeigen wird.

Daneben müssen auch der vermehrte Arbeitsaufwand bei kranken Tieren,sowie die Mehrkosten für Futter und Haltung berücksichtigt werden;die Futterverwertung bis zum Erreichen des Schlachtgewichtes ist beispielsweise bei Rindergrippe-Tieren schlechter als bei gesunden Rindern.

Auch Folgeschäden wie Kümmern,chronische Tracheobronchitiden bei Kälbern und erhöhte Infektionsanfälligkeit schlagen sich wirtschaftlich zu Buche.

Eine Kostenschätzung all dieser beschriebenen Schäden wäre zu ungenau;es muß bei rein verbalen Ausführungen belassen werden.

3.3.8.Zusammenfassung der Kosten

Die monetär quantifizierbaren Kosten setzen sich zusammen aus den Kosten der Schutzimpfung und Paramunisierung in Höhe von 10 454 550 DM und 11 090 925 DM,den Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens von 136 169 DM,den Kosten der Totalverluste von 12 283 920 DM,den Behandlungskosten von 10 950 000 DM,sowie den durch Schlachtverluste entstehenden Kosten in Höhe von 5 234 100 DM.
Insgesamt ergeben sich somit durch crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie bei einer Million geimpfter Tiere Kosten von 50 149 664 DM.
Eine Übersicht gibt die Tabelle 3.

Tabelle 3 : Kosten einer Schutzimpfungskampagne gegen die crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie bei einer Million Impflinge

Kosten der Schutzimpfung	10 454 550 DM
davon:Impfstoffkosten	4 000 000 DM
Tierarzthonorar	6 454 500 DM
Kosten der Paramunisierung	11 090 925 DM
davon:Kosten des Inducers	1 500 000 DM
Tierarzthonorar	9 590 925 DM
Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens	136 169 DM
Kosten von Totalverlusten	12 283 920 DM
Behandlungskosten	10 950 000 DM
Kosten von Schlachtverlusten	5 234 100 DM
davon:Fleischverluste	4 758 213 DM
Brauchbarmachungsgebühren	37 887 DM
Bakteriologische Fleischuntersuchung	438 000 DM
Gesamte Kosten	50 149 664 DM

3.4. Kosten einer Schutzimpfungskampagne gegen die saisonal gebundene enzootische Bronchopneumonie des Rindes bei einer Million Impflingen

3.4.1. Kosten der Schutzimpfung

3.4.1.1. Kosten des Impfstoffes

Bei der saisonal bedingten enzootischen Bronchopneumonie des Rindes wird davon ausgegangen,daß sie zu 72% Masttiere und zu 28% Milchkühe und Zuchttiere befällt.

Der Grundimmunisierung mit zweimaliger Impfung müssen alle Tiere unterzogen werden,so daß sich auch hier,ebenso wie bei der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie,Impfstoffkosten in Höhe von 4 000 000 DM ergeben.

Bei einer Million Rindern hat man einen Anteil von 280 000 Nicht-Masttieren.
Legt man eine durchschnittliche Nutzungsdauer von 7 Jahren zugrunde,sind zusätzlich zur Grundimmunisierung 6 Wiederholungsimpfungen nötig,um einen dauerhaften Impfschutz der Tiere zu erhalten.
Bei der jährlichen Revaccination genügt eine einmalige Impfung, so daß eine Wiederholungsimpfung von 280 000 Tieren 560 000 DM an Impfstoffkosten verursacht.Die Kosten für 6 Revaccinationen belaufen sich dann auf 3 360 000 DM.

Die gesamten Impfstoffkosten für die Grundimmunisierung von einer Million Rindern und 6 Wiederholungsimpfungen von 280 000 Tieren sind also mit 7 360 000 DM zu veranschlagen.

3.4.1.2. Kosten des Tierarztes

Die Impfgebühren für die Grundimmunisierung von einer Million Rinder entsprechen denen bei der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie in Höhe von 6 454 550 DM.
Dazu kommen die Kosten von 6 Wiederholungsimpfungen bei 280 000 Tieren.
Da 22 Rinder pro Bestand zugrundegelegt werden,errechnen sich

12 727 Bestände bei einer Anzahl von 280 000 Tieren.
Die Bestandsgebühren für eine Revaccination betragen dann 127 270 DM, für 6 Wiederholungsimpfungen entsprechend 763 620 DM.

Bei 3,00 DM Impfgebühr pro Rind kostet eine Wiederholungsimpfung von 280 000 Tieren 840 000 DM. Die sechsfachen Kosten betragen 5 040 000 DM.

Der Tierarzt erhält demnach bei sechsmaliger Revaccination von 280 000 Tieren 5 803 620 DM.

3.4.1.3. Kosten von Impfkomplikationen

Durch Impfkomplikationen sind auch bei der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie des Rindes keine Kosten zu erwarten.

3.4.1.4. Zusammenfassung der Impfkosten

Ein die gesamte Nutzungsdauer umfassender Impfschutz von einer Million Tieren mit 720 000 Masttieren und 280 000 Nicht-Masttieren muß neben der Grundimmunisierung aller Rinder eine sechsmalige Revaccination der Nicht-Masttiere beinhalten.
Da die Masttiere vor Ablauf der durch die Grundimmunisierung erreichten Immunität geschlachtet werden, entfallen hier die Wiederholungsimpfungen.

Die gesamten Impfstoffkosten für Grundimmunisierungen und Revaccinationen betragen 7 360 000 DM. Rechnet man die Impfgebühren von 12 258 170 DM dazu, ergeben sich Gesamtkosten der Schutzimpfung von 19 618 170 DM.

Eine Übersicht gibt die Tabelle 4.

	720 000 Masttiere	280 000 Nicht-Masttiere	Gesamtzahl: 1 000 000 Tiere
Impfstoffkosten:	2 880 000 DM	4 480 000 DM	7 360 000 DM
davon:			
Grundimmunisierung	2 880 000 DM	1 120 000 DM	4 000 000 DM
6 Revaccinationen	----------	3 360 000 DM	3 360 000 DM
Tierarztkosten:	4 647 280 DM	7 610 890 DM	12 258 170 DM
davon:			
Grundimmunisierung	4 647 280 DM	1 807 620 DM	6 454 550 DM
6 Revaccinationen	----------	5 803 620 DM	5 803 620 DM
Gesamte Kosten der Schutzimpfung	7 527 280 DM	12 090 890 DM	19 618 170 DM

Tabelle 4 : Kosten einer Schutzimpfung bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumnie des Rindes bei einer Million Impflinge

3.4.2.Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens

Die Kosten für Beratung und Erstellung eines Sanierungsprogrammes fallen mit 136 169 DM in gleicher Höhe wie bei der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie an.

3.4.3.Kosten von Totalverlusten

Die Kosten von Totalverlusten infolge saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie entsprechen denen der crowding assoziierten Form der Rindergrippe,sind also mit 12 283 920 DM zu veranschlagen.

3.4.4.Behandlungskosten

Die Kosten der Behandlung eines an enzootischer Bronchopneumonie erkrankten Tieres werden auf durchschnittlich 150 DM festgesetzt.
Nimmt man auch hier eine Behandlungsdauer von ca.4-5 Tagen an, entstehen für eine Million Rinder Behandlungskosten von 10 950 000 DM;sie entsprechen folglich denen der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie.

3.4.5. Kosten von Schlachtverlusten

Die Schlachtverluste bei der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie des Rindes entstehen in gleicher Höhe wie bei der crowding assoziierten Form zuzüglich derjenigen Verluste, die durch Schlachtung trächtiger Tiere verursacht werden.

Laut Angaben der Tierseuchenkasse München ist bei zurückhaltender Schätzung pro Trächtigkeit ein Verlust von 550,00 DM anzusetzen.
Ein Kalb ist zwar im Schnitt ca.850 DM wert,aber die Kosten für Futter und Arbeitsaufwand von der Geburt bis zum Verkauf müssen einkalkuliert werden.Berücksichtigt man dann noch das mögliche Risiko eines Abortes,erreicht man obigen Betrag.

Am Schlachthof München wurden 1982 29 639 Kühe geschlachtet;davon waren 360 Tiere trächtig,was einem Prozentsatz von 1,21 entspricht.
Die Zahl von 360 geschlachteten,trächtigen Tieren erklärt sich folgendermaßen:Alle Trächtigkeiten ab einem Gewicht von 12,5 kg werden gewogen;dies waren 1982 ca.300.Die jüngeren Graviditäten unter 12,5 kg werden nicht erfaßt;sie machen laut Angaben des Schlachthofes nochmal ca.20% aus,so daß sich die Summe von 360 Trächtigkeiten ergibt.

Die Wahrscheinlichkeit,daß Kühe bei der Schlachtung trächtig sind,ist bei allen Kühen,egal ob sie Rindergrippe haben oder nicht,gleich hoch,so daß der Prozentsatz von 1,21% trächtigen Tieren auch für die Rindergrippe-Kühe angesetzt werden kann.

Die Mortalität bei unter Impfschutz stehenden Tieren beträgt 0,9%;bei einer Million Rindern ist dann mit 9000 Todesfällen zu rechnen.
Die Rinderpopulation besteht bei der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie zu 9% aus Kühen,also 810 Tieren bei 9000 Rindern.Sind 1,21% davon trächtig,erhält man die Zahl von 10 Graviditäten.Bei 550,00 DM pro Trächtigkeit bedingen sie einen Verlust von 5500 DM.

Rechnet man die Fleischverluste inklusive Brauchbarmachungs-

gebühren und Kosten der bakteriologischen Fleischuntersuchung hinzu,die mit 5 234 100 DM genauso hoch liegen wie bei der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie,ergeben sich Gesamtkosten von 5 239 600 DM.

3.4.6.Kosten von Milchverlusten

Bei an Rindergrippe erkrankten Milchkühen ist ein Milchleistungsrückgang von 1-4 l pro Melkzeit und Tier zu erwarten, so daß bei zwei Melkzeiten am Tag der Milchverlust 2-8 l pro Tier und Tag beträgt (3).
Berücksichtigt man eine Zeitspanne von 6-14 Tagen bis zur Normalisierung der Milchleistung und eine etwa 10 Tage anhaltende Leistungsminderung,so läßt sich ein durchschnittlicher Milchverlust von ca.75 l pro Milchkuh angeben (3).

Bei einer Morbidität von 7,3% bei geimpften Tieren erkranken 73 000 Tiere;9% davon sind Milchkühe,also 6570 Tiere.

Der Milchpreis ist unter anderem vom Fett-und Eiweißgehalt der Milch und dem erwirtschafteten Gewinn der betreffenden Molkerei abhängig;laut Angaben der Bayerischen Milchversorgung GmbH Betrieb Neumarkt kostet ein Liter Milch durchschnittlich 0,70 DM.

Für 75 l Milch errechnen sich Kosten von52,50 DM,was bei 6570 Milchkühen einem Verlust von 344 925 DM entspricht.

3.4.7. Sonstige Kosten

Hier gilt sinngemäß das bei der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie Gesagte.

3.4.8. Zusammenfassung der Kosten

Bei geimpften Tieren entstehen durch saisonal gebundene enzootische Bronchopneumonie Kosten in Höhe von 48 572 784 DM, sofern nur die mit Geldeinheiten erfaßbaren Kosten berücksichtigt werden.
Diese Kosten setzen sich zusammen aus den Impfkosten (19 618 170 DM),den Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens (136 169 DM),den Kosten durch Totalverluste (12 283 920 DM),den Behandlungskosten (10 950 000 DM),den Kosten durch Schlachtverluste (5 239 600 DM),sowie den Milchverlusten (344 925 DM).

Eine detaillierte Zusammenstellung der Kosten bringt Tabelle 5.

Tabelle 5 : Kosten einer Schutzimpfungskampagne gegen die saisonal gebundene enzootische Bronchopneumonie bei einer Million Impflinge

Kosten der Schutzimpfung	19 618 170 DM
davon: Impfstoffkosten	7 360 000 DM
Tierarzthonorar	12 258 170 DM
Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens	136 169 DM
Kosten von Totalverlusten	12 283 920 DM
Behandlungskosten	10 950 000 DM
Kosten von Schlachtverlusten	5 239 600 DM
davon: Fleischverluste	4 758 213 DM
Brauchbarmachungsgebühren	37 887 DM
Bakt. Fleischuntersuchung	438 000 DM
Trächtigkeit bei der Schlachtung	5 500 DM
Kosten von Milchverlusten	344 925 DM
Gesamte Kosten	48 572 784 DM

3.5. Kosten einer Bekämpfung der Rindergrippe ohne Schutzimpfung bei einer Million Tieren

3.5.1. Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens

Der Tiergesundheitsdienst erhielt 1981 150 000 DM von der Tierseuchenkasse für 1301 Besuche infolge wiederholter Todesfälle durch Rindergrippe.
Pro Besuch des Tiergesundheitsdienstes errechnen sich demnach Kosten in Höhe von 115,30 DM.
Im Jahre 1981 kam es gemäß den Angaben der Bayerischen Tierseuchenkasse zu insgesamt 9917 Tierverlusten infolge enzootischer Bronchopneumonie des Rindes. In diesem Jahr waren 1301 Besuche des Tiergesundheitsdienstes zu verzeichnen, d.h. in 13,12% aller Todesfälle wurde ein Tierarzt des Tiergesundheitsdienstes zur Beratung und Aufstellung eines Sanierungsprogrammes entsandt.

Bei nicht geimpften Tieren erreicht die Mortalität 5,1%; bezogen auf eine Million Rinder sind also 51 000 Totalverluste zu erwarten (25).
Bei 13,12% der Todesfälle besucht der Tiergesundheitsdienst den Betrieb.
6691 Besuche des Tiergesundheitsdienstes verursachen Kosten in Höhe von 771 472 DM.

3.5.2.Kosten von Totalverlusten

Die Untersuchungen im Laufe der Impfkampagnen von 1972 bis 1975 ergaben in nicht geimpften Beständen eine Mortalitätsrate von 5,1%;sie soll als Basis der nachfolgenden Berechnung dienen (25).

Die Kosten für einen Totalverlust richten sich auch hier wieder nach der Entschädigungsleistung der Tierseuchenkasse München,werden also mit 1364,88 DM angesetzt.

Bei einer Million nicht geimpfter Rinder ist folglich bei einer Mortalität von 5,1% mit 51 000 Todesfällen infolge von Rindergrippe zu rechnen,so daß Gesamtkosten in Höhe von 69 608 880 DM entstehen.

3.5.3. Behandlungskosten

Es wird auch hier eine Behandlungspauschale von 150,00 DM pro Tier zugrundegelegt.
Ohne Impfung beträgt die Morbidität 72%;bei einer Million Tieren ist also die Erkrankung von 720 000 Rindern zu erwarten (25).

Mastkälber werden mit 13-14 Wochen geschlachtet,Mastbullen mit 12-17 Monaten,so daß für Masttiere die Möglichkeit an Rindergrippe im Laufe ihrer Nutzungsperiode zu erkranken nur einmal gegeben ist (9).

Anders sieht es bei den Nicht-Masttieren aus.
Die enzootische Bronchopneumonie des Rindes ist eine multifaktorielle Infektionskrankheit (25).Sie ist primär virusbedingt,aber nichtmikrobielle resistenzmindernde Faktoren bewirken den Übergang der Infektion in eine Krankheit.Sekundär können bakterielle Infektionen hinzukommen (25).Die möglichen Erregerkombinationen sind ebenso vielfältig wie die Variationsbreite der nichtinfektiösen,immunsuppressiven Faktoren endogener und exogener Natur (9).
Die enzootische Bronchopneumonie hinterläßt folglich im Erkrankungsfall keine lebenslange Immunität,so daß die Gruppe der Nicht-Masttiere bei fehlendem Impfschutz theoretisch jedes Jahr erneut an Rindergrippe erkranken kann;bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 7 Jahren also siebenmal.Dies dürfte praktisch jedoch nur selten der Fall sein,so daß es realistischer erscheint,in den 7 Jahren der Nutzung drei Rindergrippe-Erkrankungen anzusetzen.
Die Behandlungskosten der Nicht-Masttiere müssen also mit 3 multipliziert werden,bei den Masttieren genügt die einmalige Berechnung der Tierarzt-und Arzneimittelkosten.

3.5.3.1.Bei crowding assoziierter enzootischer Bronchopneumonie

Bei dieser Form der Rindergrippe handelt es sich ausschließlich um Masttiere,die aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer keine Möglichkeit haben,mehrmals zu erkranken.
Für 720 000 Rinder ergeben sich Behandlungskosten in Höhe von 108 000 000 DM.

3.5.3.2.Bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie

Auch hier wird wie bei der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie eine Erkrankungsrate von 72% und eine Behandlungspauschale von 150,00 DM pro Tier angenommen.
Die Behandlungspauschale schließt die Medikamentenkosten und das Tierarzthonorar für antibakterielle Chemotherapie,Kreislauf-und Emphysembehandlung ein (25).Dabei fanden sowohl die Kosten einer oralen Bestandsbehandlung als auch die einer aufwendigeren individuellen Therapie einzelner schwer erkrankter Tiere Berücksichtigung.

Die Rinderpopulation besteht bei der saisonal gebundenen Form der enzootischen Bronchopneumonie zu 72% aus Masttieren und zu 28% aus Nicht-Masttieren.
Von 720 000 Masttieren erkranken 518 400 Rinder,was Behandlungskosten von 77 760 000 DM bedingt.
Bei 280 000 Nicht-Masttieren entspricht eine Erkrankungsrate von 72% 201 600 Rindern,die bei dreimal möglicher Erkrankung Kosten von 90 720 000 DM verursachen.

Die gesamten Aufwendungen für Arzneimittel und Tierarzt betragen also bei Erkrankung an saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie 168 480 000 DM.

3.5.4. Kosten von Schlachtverlusten

Bei nicht geimpften Tieren werden die Schlachtverluste nach dem gleichen Schema berechnet wie bei unter Impfschutz stehenden Tieren.
Die Kostenkalkulation des Fleischverlustes stützt sich auf die Gewichts-und Preisangaben von 9 in der Sanitätsabteilung des Schlachthofes München geschlachteten und nachweislich an Rindergrippe erkrankten Rindern.Im Jahre 1981 entstand ein durchschnittlicher Fleischverlust von 651,81 DM pro Tier.
Die Fleischverluste werden,ebenso wie die Kosten der Brauchbarmachung und bakteriologischen Untersuchung des Fleisches,auf 10% der erkrankten Tiere bezogen.
Bei nicht geimpften Tieren beträgt die Morbidität durchschnittlich 72%;entsprechend erkranken von einer Million Tieren 720 000 Rinder.
Der Mittelwert der Brauchbarmachungsgebühren von 27 in der Sanität des Schlachthofes München geschlachteten Rindergrippe-Tieren liefert eine durchschnittliche Gebühr von 5,19 DM pro Rind für die Brauchbarmachung minderwertigen oder bedingt tauglichen Fleisches.
Die Kosten einer bakteriologischen Fleischuntersuchung belaufen sich auf 60,00 DM.

3.5.4.1. Bei crowding assoziierter enzootischer Bronchopneumonie

Pro Rind ist ein Fleischverlust von 651,81 DM zu erwarten.Bezogen auf 10% der an Rindergrippe erkrankten Tiere,das sind 72 000 Rinder,entstehen Schäden von 46 930 320 DM.
Für die Brauchbarmachung des Fleisches von 72 000 Rindern fallen Gebühren in Höhe von 373 680 DM an.
Zuzüglich der Kosten für die bakteriologische Fleischuntersuchung von 4 320 000 DM erhält man Gesamtkosten von 51 624 000 DM.

3.5.4.2. Bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie

Diese Form der Rindergrippe befällt nicht nur Masttiere;da auch Kühe erkranken und sterben bzw.notgeschlachtet werden,kommen

die Kosten bei der Schlachtung trächtiger Tiere zu den unter 3.5.4.1.genannten Kosten hinzu.
Die Mortalität bei nicht geimpften Tieren beträgt 5,1%,das sind 51 000 Tiere bezogen auf eine Population von einer Million Rindern (25).
9% dieser Tiere sind Kühe,also 4590 Tiere.
Gemäß den Unterlagen des Schlachthofes München ist bei 1,21% der geschlachteten Kühe eine Trächtigkeit zu erwarten.Bezogen auf 4590 Kühe erhält man die Zahl von 56 Graviditäten.Bei durchschnittlich 550,00 DM Verlust pro Trächtigkeit beziffert sich der Schaden auf 30 800 DM.

Insgesamt entstehen bei der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie durch Schlachtverluste Kosten in Höhe von 51 654 800 DM.

3.5.5. Kosten von Milchverlusten bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie

Den Milchverlusten werden wie bei geimpften Tieren die Kosten für den Verlust von 75 l Milch á 0,70 DM, also 52,50 DM pro Milchkuh zugrundegelegt (3).

Die Morbidität bei nicht geimpften Tieren beträgt 72%, also 720 000 Rinder bei einer Populationsgröße von einer Million Tieren.
Bei einem Anteil von 9% Milchkühen, das sind 64 800 Tiere, errechnet sich ein Verlust von 3 402 000 DM.
Da die Milchkühe während der gesamten Nutzungsperiode dreimal an Rindergrippe erkranken können, müssen die Milchverluste mit 3 multipliziert werden, um die Gesamtverluste, die dann in Höhe von 10 206 000 DM anfallen, zu erhalten.

3.5.6.Sonstige Kosten

Kosten serologischer Bestandsuntersuchungen,Kosten von Seiten des Veterinäramtes und Untersuchungskosten fallen bei der enzootischen Bronchopneumonie des Rindes nicht an.

Bezüglich der Schäden durch Leistungs-und Entwicklungsstörungen,durch vermehrten Arbeitsaufwand und Mehrkosten für Futter und Haltung erkrankter Tiere,sowie der Folgeschäden gilt das Gleiche wie bei geimpften Tieren:Kosten treten auf,sind aber nicht hinreichend genau kalkulierbar.
Bei ungeimpften Rindern bewegen sich sämtliche angesprochene Kosten auf einem höheren Niveau als bei geimpften Tieren,die zu einem geringeren Prozentsatz erkranken.

3.5.7.Zusammenfassung der Kosten

Unter ausschließlicher Erfassung der in Währungseinheiten bewertbaren Kostengruppen entstehen durch crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie bei einer Million nicht geimpfter Tiere Gesamtkosten in Höhe von 230 004 352 DM.
Sie beinhalten die Kosten für das Rindergrippe-Bekämpfungsverfahren von 771 472 DM,die Kosten von Totalverlusten von 69 608 880 DM,die Behandlungskosten von 108 000 000 DM,sowie die durch Schlachtverluste entstehenden Kosten in Höhe von 51 624 000 DM.

Die entsprechenden Kosten bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie erreichen mit 300 721 152 DM wesentlich höhere Werte,da auch erwachsene Tiere betroffen sind,die im Laufe ihrer Nutzungsperiode mehrmals an Rindergrippe erkranken können.
Die Kosten der Totalverluste und des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens sind mit 69 608 880 DM und 771 472 DM genauso hoch wie bei der crowding assoziierten Form der Rindergrippe;höhere Kosten entstehen dagegen durch Schlachtverluste (51 654 800 DM) und durch die Behandlung erkrankter Tiere (168 480 000 DM).Hinzu kommen außerdem die Kosten von Milchverlusten in Höhe von 10 206 000 DM.

In der Tabelle 6 sind die einzelnen Kosten detailliert zusammengefaßt.

Tabelle 6 : Kosten einer Bekämpfung der Rindergrippe ohne Schutzimpfung bei einer Million Tieren

	Crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie	Saisonal gebundene enzootische Bronchopneumonie
Kosten von Totalverlusten	69 608 880 DM	69 608 880 DM
Behandlungskosten	108 000 000 DM	168 480 000 DM
Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens	771 472 DM	771 472 DM
Kosten von Schlachtverlusten	51 624 000 DM	51 654 800 DM
davon: Fleischverluste	46 930 320 DM	46 930 320 DM
Brauchbarmachungsgebühren	373 680 DM	373 680 DM
Bakt. Fleischuntersuchung	4 320 000 DM	4 320 000 DM
Trächtigkeit bei der Schlachtung	----------	30 800 DM
Kosten von Milchverlusten	----------	10 206 000 DM
Gesamte Kosten	230 004 352 DM	300 721 152 DM

4. BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Gegenüberstellung der Kosten bei crowding assoziierter enzootischer Bronchopneumonie mit und ohne Schutzimpfung (bezogen auf eine Million Tiere) :

Impfstoff und Tierarzthonorar bedingen Kosten von 4 000 000 DM und 6 454 550 DM für die Schutzimpfung.
Bei der Paramunisierung müssen Kosten von 1 500 000 DM für den Inducer und 9 590 925 DM für den Tierarzt veranschlagt werden.
Der Tiergesundheitsdienst erhebt Gebühren von 136 169 DM für Besuch und Beratung betroffener Betriebe.Ohne Schutzimpfung betragen die Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens 771 472 DM.
Totalverluste bedingen bei geimpften Tieren Kosten in Höhe von 12 283 920 DM;ohne Impfung sind es 69 608 880 DM.
Die Behandlung erkrankter Tiere kostet 10 950 000 DM;wird keine Impfung durchgeführt steigen die Behandlungskosten auf 108 000 000 DM.
Bei unter Impfschutz stehenden Tieren errechnen sich Schlachtverluste in Höhe von 5 234 100 DM;sie setzen sich zusammen aus den Fleischverlusten von 4 758 213 DM,den Brauchbarmachungsgebühren von 37 887 DM und den Kosten der bakteriologischen Fleischuntersuchung von 438 000 DM.Dem stehen Schlachtverluste von 51 624 000 DM bei nicht geimpften Tieren gegenüber.Die Fleischverluste haben dabei einen Anteil 46 930 320 DM,die Brauchbarmachungsgebühren von 373 680 DM und die bakteriologische Fleischuntersuchung von 4 320 000 DM.

Mit Schutzimpfung entstehen somit bei der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie Gesamtkosten von 50 149 664 DM, ohne Schutzimpfung und ohne Paramunisierung belaufen sie sich auf 230 004 352 DM.
Die Schutzimpfung bewirkt folglich eine Kosteneinsparung von 179 854 688 DM.
Nimmt man an,daß die nicht geimpften Tiere paramunisiert werden, entstehen Gesamtkosten in Höhe von 241 095 277 DM;die Kosteneinsparung durch die Schutzimpfung würde dann auf 190 945 613 DM steigen.
Da sich diese Zahlen auf eine Million Tiere beziehen,errechnet sich eine durchschnittliche Kosteneinsparung durch die Schutzimpfung von 180-200 DM pro Rind.

Eine Gegenüberstellung der Kosten bei der Bekämpfung der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie mit und ohne Schutzimpfung vermittelt Tabelle 7 .

Tabelle 7 : Kostenvergleich einer Bekämpfung der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie mit und ohne Schutzimpfung bezogen auf eine Million Tiere

Art der Kosten	Mit Schutz-impfung	Ohne Schutz-impfung
Impfstoff	4 000 000 DM	----------
Tierarzthonorar	6 454 550 DM	----------
Paramunitätsinducer	1 500 000 DM	----------
Tierarzthonorar	9 590 925 DM	----------
Rindergrippe-Bekämpfungsverfahren	136 169 DM	771 472 DM
Totalverluste	12 283 920 DM	69 608 880 DM
Behandlung	10 950 000 DM	108 000 000 DM
Schlachtverluste	5 234 100 DM	51 624 000 DM
davon:		
Fleischverluste	4 758 213 DM	46 930 320 DM
Brauchbarmachung	37 887 DM	373 680 DM
Bakt.Fleischuntersuchung	438 000 DM	4 320 000 DM
Summe	50 149 664 DM	230 004 352 DM

Gegenüberstellung der Kosten bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie mit und ohne Schutzimpfung (bezogen auf eine Million Tiere) :

Die Schutzimpfung kostet 19 618 170 DM;7 360 000 DM entfallen dabei auf den Impfstoff und 12 258 170 DM auf das Tierarzthonorar.
Für das Rindergrippe-Bekämpfungsverfahren müssen Kosten in Höhe von 136 169 DM bei geimpften Tieren veranschlagt werden; bei nicht geimpften Tieren sind es 771 472 DM.
Die Totalverluste bedingen Kosten von 12 283 920 DM bei geimpften bzw. 69 608 880 DM bei nicht geimpften Tieren.
Die Behandlung erkrankter Tiere kostet bei unter Impfschutz stehenden Rindern 10 950 000 DM, ohne Impfung müssen 168 480 000 DM aufgewendet werden.
Bei geimpften Tieren sind Schlachtverluste in Höhe von 5 239 600 DM zu erwarten.Sie beinhalten die Fleischverluste von 4 758 213 DM,die Brauchbarmachungsgebühren von 37 887 DM,die Kosten der bakteriologischen Fleischuntersuchung von 438 000 DM und die Kosten von 5500 DM,die durch die Schlachtung trächtiger Tiere entstehen.Dem stehen Kosten durch Schlachtverluste bei nicht geimpften Tieren in Höhe von 51 654 800 DM gegenüber.Die Fleischverluste belaufen sich dabei auf 46 930 320 DM,die Kosten für Brauchbarmachung bzw. bakteriologische Untersuchung des Fleisches auf 373 680 DM bzw. 4 320 000 DM und die Kosten von Trächtigkeitsstörungen auf 30 800 DM.
Milchverluste bedingen Kosten in Höhe von 344 925 DM bei geimpften und 10 206 000 DM bei nicht geimpften Tieren.

Insgesamt stehen den Kosten von 48 572 784 DM bei geimpften Tieren Kosten in Höhe von 300 721 152 DM bei nicht geimpften Tieren gegenüber.
Die Schutzimpfung bewirkt also bei Auftreten der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie eine Kosteneinsparung von 252 148 368 DM bezogen auf eine Million Rinder.Pro Tier ist folglich eine Einsparung von ca.250 DM möglich.

In der Tabelle 8 sind die Kosten einer Bekämpfung der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie mit und ohne Schutzimpfung einander gegenübergestellt.

Tabelle 8 : Kostenvergleich einer Bekämpfung der saisonal gebundenen enzootischen Bronchopneumonie mit und ohne Schutzimpfung bezogen auf eine Million Tiere

Art der Kosten	Mit Schutz-impfung	Ohne Schutz-impfung
Impfstoff	7 360 000 DM	----------
Tierarzthonorar	12 258 170 DM	----------
Rindergrippe-Bekämpfungsverfahren	136 169 DM	771 472 DM
Totalverluste	12 283 920 DM	69 608 880 DM
Behandlung	10 950 000 DM	168 480 000 DM
Schlachtverluste	5 239 600 DM	51 654 800 DM
davon:		
Fleischverluste	4 758 213 DM	46 930 320 DM
Brauchbarmachung	37 887 DM	373 680 DM
Bakt.Fleischuntersuchung	438 000 DM	4 320 000 DM
Trächtigkeitsstörungen	5 500 DM	30 800 DM
Milchverluste	344 925 DM	10 206 000 DM
Summe	48 572 784 DM	300 721 152 DM

Die Tabelle 9 gibt eine Gesamtübersicht über die Kosten einer Bekämpfung der enzootischen Bronchopneumonie des Rindes mit und ohne Schutzimpfung.

Der Wert der Rindergrippe-Schutzimpfung für die Bekämpfung der enzootischen Bronchopneumonie des Rindes ist eindeutig gegeben.

Nicht monetär quantifizierbare Schäden infolge Rindergrippe wie Entwicklungs-und Leistungsstörungen,Mehrkosten für Futter und Haltung erkrankter Tiere sowie Folgeschäden wurden in der Nutzen-Kosten-Analyse nicht berücksichtigt;sie verursachen jedoch erhebliche finanzielle Einbußen,die bei unter Impfschutz stehenden Tieren weit niedriger liegen als bei nicht geimpften Tieren.Der tatsächliche Nutzen der Schutzimpfung übersteigt also den errechneten.

Die erstellte Nutzen-Kosten-Analyse bezieht sich nur auf das Rind;die Rindergrippe-Schutzimpfung nützt jedoch auch anderen Tierspezies und dem Menschen.
Die für die Rindergrippe ursächlich in Betracht kommenden Erreger besitzen ein sehr breites Wirtsspektrum.Die Schutzimpfung hat daher nicht nur für das geimpfte Rind Vorteile,sondern sie bewirkt einen sogenannten "Kollektivschutz" (4); durch Reduktion der Erregerverbreitung ist auch für nicht geimpfte Individuen,wozu neben Rindern auch andere Tierspezies und vor allem der Mensch zu rechnen sind,die Wahrscheinlichkeit infiziert zu werden,geringer.Voraussetzung dafür ist eine in genügend großem Umfang durchgeführte Schutzimpfung der Rinder.

Falls auf Schätzungen zurückgegriffen werden mußte,wurden stets die niedrigsten Schadenswerte angenommen,so daß eher zu Ungunsten der Impfung geschätzt wurde,was den kosteneinsparenden Effekt der Vaccination nur untermauert.Ein höherer Kostenansatz bei der Schadensberechnung würde sich bei nicht geimpften Tieren mit höheren Morbiditäts-und Mortalitätsraten stärker auswirken als bei unter Impfschutz stehenden Tieren.

Sinngemäß gilt dies auch für die Kostenkalkulation des Rindergrippe-Bekämpfungsprogrammes.

Den Kosten eines Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens durch den Tiergesundheitsdienst wurden die von der Tierseuchenkasse München gezahlten Beihilfen zugrundegelegt,wobei aber nicht bekannt ist,ob sie kostendeckend sind.Es ist anzunehmen,daß dies nicht der Fall ist,womit die eingesetzten Kosten pro Besuch des Tiergesundheitsdienstes und damit der Nutzen der Schutzimpfung höher ausfallen würden als errechnet.

Basis dieser Nutzen-Kosten-Analyse stellen die Ergebnisse der in den Jahren 72 bis 75 durchgeführten Feldversuche zur Überprüfung der Wirksamkeit und Unschädlichkeit einer Rindergrippe-Vaccine dar.
Berücksichtigt man,daß es sich bei den untersuchten Betrieben ausschließlich um Problembetriebe handelte,die seit Jahren durch die Rindergrippe belastet waren,kann man davon ausgehen, daß in einem "Nicht-Problembetrieb"weit weniger geimpfte Tiere an enzootischer Bronchopneumonie erkranken und sterben.In Problembetrieben haben sich die für die Rindergrippe verantwortlichen Keime im Sinne eines infektiösen Hospitalismus überdurchschnittlich angesammelt und bewirken einen "Infektionsdruck" der in "Nicht-Problembetrieben fehlt.

Ein permanent erhöhter Infektionsdruck kann auch aus der Vernachlässigung allgemeiner hygienischer Maßnahmen resultieren. Die Massentierhaltung und der Zukauf von Tieren,die zunehmende Antibiotika-Resistenz bakterieller Erreger und die Virulenzsteigerung der Keime durch Tierpassagen machen Reinigung und Desinfektion zu unerläßlichen flankierenden Maßnahmen der prophylaktischen Schutzimpfung.
Die Kosten derartiger allgemeiner hygienischer Maßnahmen wurden in der Nutzen-Kosten-Analyse nicht berücksichtigt.Bei ihrer korrekten Durchführung aber könnte die Zahl infektiöser und nicht infektiöser Faktoren,die in ihrem Zusammenwirken zur Erkrankung an enzootischer Bronchopneumonie führen,erheblich gesenkt werden.Morbiditäts-und Mortalitätsraten würden entsprechend abfallen.

Dies trifft gleichermaßen für die Paramunisierung zu.In der Literatur wird von einem Absinken der Morbiditätsrate,einem Rückgang der Mortalität innerhalb der ersten 3 Wochen nach

der Aufstallung auf 0% und einem im allgemeinen milderen Krankheitsverlauf durch die Paramunisierung berichtet (26). Bei der crowding assoziierten enzootischen Bronchopneumonie wurden zwar die Kosten einer Paramunisierung berechnet, der dadurch erreichte Nutzen aber nicht berücksichtigt.
Daneben wurden die Paramunisierungskosten bei nicht geimpften Tieren weggelassen. Werden sie in die Kalkulation einbezogen, steigt die durch die Schutzimpfung bewirkte Kosteneinsparung.

All diese nicht monetär bewerteten Kosten bzw. Nutzen vergrößern die errechnete Spanne zwischen Nutzen und Kosten der Vaccination zu Gunsten der Nutzen.
Die Kosteneinsparung von 180-250 DM pro Tier kann daher als Mindesteinsparung angesehen werden, die wohl auch dann erreicht werden wird, falls die Impfkosten in naher Zukunft höher ausfallen sollten.
Um sich trotz der harten Konkurrenzsituation zu behaupten und mit den sich ständig ändernden Markt-und Produktionsbedingungen in der Landwirtschaft Schritt halten zu können, werden rationell und intensiv wirtschaftende Rinderhalter heute und in Zukunft auf die aktive Immunisierung gegen Rindergrippe nicht mehr verzichten können und wollen.

Tabelle 9 : Gesamtübersicht über die Kosten einer Bekämpfung der enzootischen Bronchopneumonie des Rindes mit und ohne Schutzimpfung bei einer Million Tieren

	Crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie		Saisonal gebundene enzootische Bronchopneumonie	
	Mit Schutzimpfung	Ohne Schutzimpfung	Mit Schutzimpfung	Ohne Schutzimpfung
Kosten	50 149 664 DM	230 004 352 DM	48 572 784 DM	300 721 152 DM
Kosteneinsparung	179 854 688 DM		252 148 368 DM	

5. ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Diskussion über eine erfolgreiche Bekämpfung der enzootischen Bronchopneumonie des Rindes steht die Immunprophylaxe im Mittelpunkt.
Der ökonomische Wert einer prophylaktischen Schutzimpfung wurde deshalb anhand einer Nutzen-Kosten-Analyse untersucht.

Nach Impfung mit einer Rindergrippe-Kombinationsvaccine sinkt die Morbidität von vorher 72% auf 7,3%, die Mortalität von 5,3% auf 0,9%.

In die Nutzen-Kosten-Berechnung eingegangen sind die Kosten von Totalverlusten, die Behandlungskosten, die Kosten von Schlacht- und Milchverlusten, die Kosten des Rindergrippe-Bekämpfungsverfahrens sowie die Kosten von Schutzimpfung und Paramunisierung.

Bei nicht geimpften Tieren entstehen durch die crowding assoziierte enzootische Bronchopneumonie Schäden in Höhe von 230 004 352 DM bezogen auf eine Million Rinder; bei der saisonal gebundenen Form der enzootischen Bronchopneumonie sind es 300 721 152 DM.
Nach der Immunprophylaxe belaufen sich die Kosten auf 50 149 644 DM bei crowding assoziierter enzootischer Bronchopneumonie bzw. 48 572 784 DM bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie (auch hier wieder bezogen auf eine Million Tiere).
Die Schutzimpfung ermöglicht somit eine Kosteneinsparung von ca. 180 DM pro Tier bei crowding assoziierter enzootischer Bronchopneumonie und von etwa 250 DM pro Tier bei saisonal gebundener enzootischer Bronchopneumonie.

Da die durch die Rindergrippe verursachten Leistungs- und Entwicklungsstörungen, die Folgeschäden der Erkrankung und der Nutzen der Rindergrippe-Schutzimpfung für die menschliche Gesundheit in der Nutzen-Kosten-Berechnung nicht berücksichtigt wurden, ist durch die prophylaktische Schutzimpfung eine weit höhere Kosteneinsparung als die errechnete zu erwarten.

SUMMARY

Cost-benefit-analysis of the control of bovine enzootic bronchopneumonia with special regard to preventive vaccination

Immunoprophylaxis is the main point in the discussion about the control of bovine enzootic bronchopneumonia.
The economical value of a preventive vaccination was therefore investigated in conjunction with a cost-benefit-analysis.

After vaccination with a combination vaccine against bovine enzootic bronchopneumonia the morbidity decreases from 72% to 7,3% and the mortality from 5,3% to 0,9%.

The cost-benefit-analysis includes the costs of total losses, the costs of treatment, the costs of beef and milk losses, the costs of the control programme against the bovine enzootic bronchopneumonia as well as the costs of vaccination and paramunisation.

In not vaccinated animals the crowding associated enzootic bronchopneumonia cause losses amounting to 230 004 352 DM per million animals; in case of the seasonal occuring form of the bovine enzootic bronchopneumonia these are 300 733 252 DM.
After immunoprophylaxis has been applied the costs amount to 28 604 189 DM through crowding associated enzootic bronchopneumonia, respectively to 28 953 514 DM in case of the seasonal enzootic bronchopneumonia (again related to a million animals).
Preventive vaccination against crowding associated enzootic bronchopneumonia saves approximately 180 DM per animal and 250 DM per animal in case of seasonal enzootic bronchopneumonia.

The savings occuring through prophylactic vaccination are to be expected much higher than calculated, because the reduction of productivity and development, the consequential damages through disease and the benefit related to human health have not been included in the cost-benefit-analysis.

6. LITERATURVERZEICHNIS

1.)Andreae,C.-A.,1981:
Anmerkungen zum Stellenwert ökonomischer Überlegungen im Gesundheitswesen dargestellt am Beispiel der Nutzen-Kosten-Analyse.
Akademie der Wissenschaften und der Literatur,Mainz

2.)Bünger,U.,P.Schmoldt,M.Steinhardt,J.Pongé,P.Lemke,1975:
Zur Quantifizierung des Einflusses von Erkrankungen auf die Zuwachsleistung von Kälbern.
Mh.Vet.-Med.,Jena 30,921

3.)Grandel,E.,1976:
Die Behandlung der Rindergrippe (respiratorische und enteritische Verlaufsform) unter besonderer Berücksichtigung von Viruvetsan^{R}.
Tierärztl.Umsch.31,551

4.)Habs,H.,1972:
Nutzen und Schaden von Schutzimpfungen.
Zbl.Bakt.Hyg.,I.Abt.Orig.A 220,258

5.)Heinle,A.,E.Wischer,1980:
Die Kosten-Nutzen-Analyse als Entscheidungshilfe für Art und Umfang der Investitionen.
Fachzeitschrift "das Krankenhaus" 10,373

6.)Held,T.,1977:
Untersuchungen zur Epidemiologie und Immunprophylaxe der Enzootischen Bronchopneumonie des Rindes ("Rindergrippe") in Bayern.
Vet.med.Diss.1977

7.)Kesten,J.,1979:
Nutzen-Kosten-Untersuchung der Bekämpfung der Schweinepest.
M.E.C.Gesellschaft für Marketing-und Export-Consult mbH,
Neu Isenburg

8.)Krug,W.,N.Rehm,H.-J-Thömmes,1982:
Nutzen-Kosten-Analyse der Salmonellosebekämpfung.
Forschungsbericht der Universität Trier

9.)Mayr,A.,1976:
Bekämpfung der crowding disease bei der Kälber-und Bullenmast.
Tierärztl.Umsch.31,479

10.)Mayr,A.,1976:
Neue Schwerpunkte in der Infektionsmedizin.
Zbl.Bakt.Hyg.,I.Abt.Orig.B 163,81

11.)Mayr,A.,1977:
Panoramawechsel und neue polyvalente Verfahren zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten.
Tierärztl.Umsch. 32,511

12.)Mayr,A.,1978:
Bekämpfung der wichtigsten akuten Viruskrankheiten des Kalbes in der Bundesrepublik Deutschland.
Berl.Münchn.Tierärztl.Wschr.91,181

13.)Mayr,A.,1978:
Über die Bedeutung von Schutzimpfungen beim Tier für die menschliche Gesundheit.
Prakt.Tierarzt,colleg.vet.60,68

14.)Mayr,A.,B.Mayr,P.Thein,G.Wizigmann,1979:
Funktionell-synergistische Kombinationsvaccinen.Ein neuer Impfstofftyp.
Zbl.Vet.Med.B 26,222

15.)Prest,A.R.,R.Turvey,1970:
Kosten-Nutzen-Analyse:Ein Überblick,
In:Nutzen-Kosten-Analyse und Programmbudget,Hrsg.Recktenwald,H.C.,Tübingen,S.103

16.)Rindergrippe-Vaccine Behringwerke
Produktinformation

17.)Ring,Ch.,P.Pawlosky,1971:
Die Nutzen-Kosten-Analyse als Instrument zur Bewertung schlacht-und fleischhygienischer Maßnahmen.
Schlacht-und Viehhofzeitung 9,334

18.)Rosen,L.,1960b:
Serologic grouping of reoviruses by hemagglutination-inhibition.
Amer.J.Hyg.71,242

19.)Schulz,J.A.,N.Rossow,1975:
"Enzootische Pneumonie" im Lehrbuch der Rinderkrankheiten Band II.
Verlag Fischer,Jena,S.175

20.)Stanley,N.F.,P.J.Leak,G.M.Grieve,D.Perret,1964:
The ecology and epidemiology of reovirus.
Austr.J.Exp.Biol.Med.Sci.42,373

21.)Straub,O.C.,1981:
Die Reovirusinfektion beim Rind.
Tierärztl.Umsch.11,758

22.)Weyhe,D.,F.Ulbrich,1979:
Serologische Untersuchungen über das Vorkommen der Parainfluenza-3-Virusinfektion beim Schaf.
Mh.Vet.Med.34,846

23.)Wizigmann,G.,1974:
Untersuchungen über Epidemiologie und Ätiologie der Rindergrippe.I.Vorkommen und Verbreitung von bovinen Adenoviren,Rhinoviren,Reoviren und Parainfluenza-3-Virus.
Zbl.Vet.Med.B 21,563

24.)Wizigmann,G.,1974:
Untersuchungen über Epidemiologie und Ätiologie der Rindergrippe.II.Mitbeteiligung von bovinen Adenoviren,Rhinoviren,Reoviren und Parainfluenza-3-Virus bei Rindergrippe-Erkrankungen.
Zbl.Vet.Med.B 21,580

25.)Wizigmann,G.,G.Dirksen,J.v.Sandersleben,O.Geisel,T.Held,A.Mayr,1976:
Über die enzootische Bronchopneumonie des Rindes ("Rindergrippe").
Tierärztl.Umsch.31,343

26.)Wizigmann,G.,1977:
Bekämpfung der Crowding disease bei der Kälber-und Bullenmast.
Tierärztl.Umsch.10,532

Mein allerherzlichster Dank gilt
Herrn Prof.Dr.DDr.h.c.A.Mayr für die Überlassung des Themas und die Förderung der Arbeit.

Bei Herrn Prof.Dr.K.Oettle und seinen Mitarbeitern vom Seminar für Verkehrswirtschaft und öffentliche Wirtschaft bedanke ich mich für die Einführung in die Methode der Nutzen-Kosten-Analyse.

Ebenso danke ich Herrn Priv.Doz.Dr.Dr.habil.Ch.Ring für die Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit.

Herrn Vet.Dir.Dr.K.H.Marx,Herrn Reg.Amtmann Zettl und Herrn Vet.Dir.Dr.H.Schneidawind danke ich sehr für die stets gern gewährte Einsicht in ihre Statistiken.

Lebenslauf

Am 21.März 1954 wurde ich als Sohn des Polizeibeamten Franz Denzinger und seiner Ehefrau Philomena,geb.Gerner,in Spalt, Landkreis Roth,geboren.

Von 1960 bis 1965 besuchte ich die Dom-Pedro-Volksschule in München.
1965 wechselte ich auf das Musikgymnasium der Regensburger Domspatzen.
Von 1970 bis 1974 war ich am Wittelsbacher-Gymnasium in München und legte dort das Abitur ab.

Von 1974 bis 1976 leistete ich 2 Jahre Wehrdienst bei der Bundeswehr in München.

Im Wintersemester 1976 begann ich das Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität in München.Im Mai 1982 beendete ich es mit dem 3.Teil des Staatsexamens.

Am 25.Juni 1982 heiratete ich die Tierärztin Andrea von Unruh.

Am 26.September 1983 wurde meine Tochter Julia geboren.